

AYT

Limit

ÖSYM tarzında Soru Bankası



endemik
yayınları

Endemik Yayınları markası Tuna Matbaacılık AŞ'nin tescilli markasıdır. Bu eserin her türlü yayın hakkı Tuna Matbaacılık AŞ'ye aittir. Bu eserden 5846 ve 2936 "Fikir ve Sanat Eserleri Yasası" hükümleri gereğince kaynak gösterilerek bile olsa alıntı yapılamaz, eser herhangi bir şekilde çoğaltılamaz, genel ağ ve diğer elektronik ortamlarda yayımlanamaz.

ENDEMİK YAYINLARI



Bahçekapı Mah. 2460. Cad. No:7 06370 Şaşmaz-ANKARA



www.endemikyayinlari.com.tr



endemik@endemikyayinlari.com.tr



444 6 814

ISBN: 978-625-7430-76-0

Yayıncı Sertifika No: 49461

ÖNERİLERİNİZ İÇİN



oneri@endemikyayinlari.com.tr

GRAFİK TASARIM

Endemik Yayınları Dizgi Birimi - 1

GENEL DAĞITIM

BORA YAYINCILIK DAĞITIM / İSTANBUL



0212 451 41 00 pbx



0212 451 41 08-58



www.boradagitim.com



info@boradagitim.com

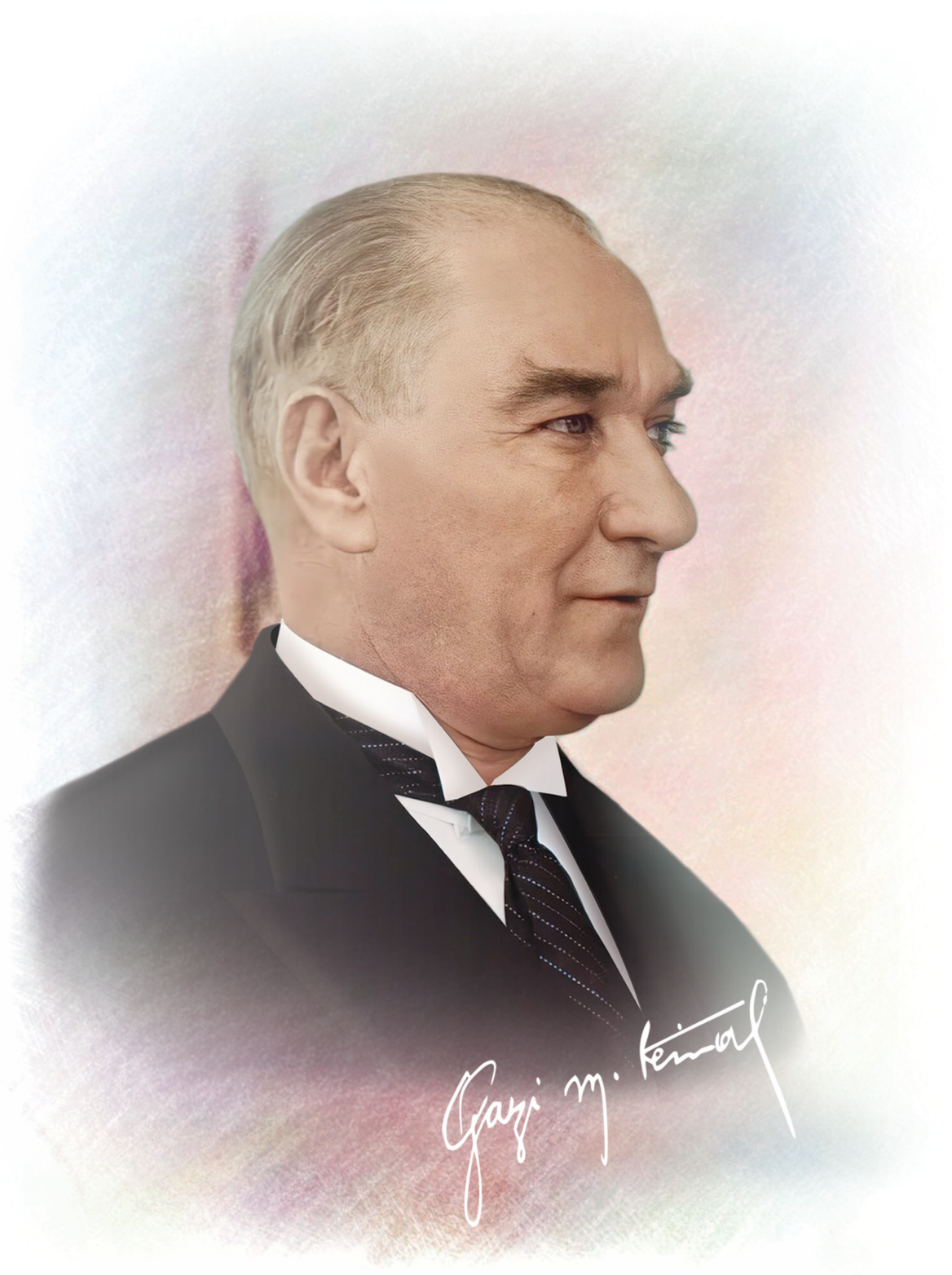
BASKI YERİ

TUNA MATBAACILIK AŞ. / ANKARA



www.tunamatbaacilik.com.tr

Sertifika No: 49461



Sevgili Öğrenciler,

Okul başarınızı artırmak ve üniversite sınavında hedefinize ulaşmak için düzenli ve planlı çalışmalı, bu doğrultuda titizlikle hazırlanmış kaynak kitapları kullanmalısınız. Hem okulda hem de üniversite sınavında başarıya ulaşmanız için size yol arkadaşlığı yapacak olan **AYT LİMİT SORU BANKASI**, ÖSYM tarzı sorular ve T.C. Milli Eğitim Bakanlığınca yayımlanan öğretim programı esas alınarak uzman bir ekip tarafından hazırlanmıştır.

Endemik Soru Bankası, farklı zorluk seviyelerindeki soruları içermektedir. Soruların zorluk seviyeleri, bir bisikletlinin parkurda katettiği aşamalarla gösterilmiştir. Bisikletli parkurda yol aldıkça soruların zorluk seviyesi de artmaktadır. Her bir aşama, işlenen konunun daha iyi kavranması amacıyla hazırlanmıştır. Ayrıca işlenen konunun pekiştirilmesi amacıyla özet bölümü ve çözümlü testlere de yer verilmiştir.



Bu aşamadaki sorular, kazanımı kavratmaya yönelik temel kavramları içerir. İşlenen konuyla ilgili bilgilerinizi hatırlamanıza ve pekiştirmenize katkıda bulunur.



Bu aşamadaki sorular, analitik düşünme becerilerinizi zorlayarak işlenen konuyu daha geniş bir perspektiften ele almanıza yardımcı olur. Karmaşık durumları anlamaya ve en etkili yol üzerinde düşünmeye teşvik eder.



Bu aşamadaki sorular, ileri düzey analitik düşünme ve doğru karar alma becerilerinizi geliştirmenizi sağlar. Doğru cevaplanan soru sayısının artması, işlenen konunun derinlemesine anlaşıldığını gösterir.



Bu aşamadaki sorular, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinizi geliştirerek performansınızı üst düzeye çıkarmanıza katkıda bulunur.



Akıllı cihazlarla okutulduğunda soruların çözümüne yönlendiren karekodlardır.



Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen **ORHAN BİLEN**'e teşekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

LİMİTİN TANIMI

Sağdan ve Soldan Limit	6
Bir Aralığın Uç Noktalarında Limit	7
ÇÖZÜMLÜ TEST 1	10
TEST 1	14
TEST 2	16
TEST 3	18

LİMİT

Limit ile İlgili Özellikler	20
Bileşke Fonksiyonun Limiti	23
Parçalı Fonksiyonların Limiti	24
Mutlak Değerli Fonksiyonların Limiti	25
Trigonometrik Fonksiyonların Limiti	26
ÇÖZÜMLÜ TEST 1	28
ÇÖZÜMLÜ TEST 2	32

Limit ile İlgili Özellikler

TEST 1	36
TEST 2	38
TEST 3	40
TEST 4	42

Bileşke Fonksiyonların Limiti

TEST 1	44
TEST 2	46

Parçalı Fonksiyonların Limiti

TEST 1	48
TEST 2	50

Mutlak Değerli Fonksiyonların Limiti

TEST 1	52
TEST 2	54

Trigonometrik Fonksiyonların Limiti

TEST 1	56
TEST 2	58
TEST 3	60

$\frac{0}{0}$ BELİRSİZLİĞİ

$\frac{0}{0}$ Belirsizliği	62
ÇÖZÜMLÜ TEST 1	66
TEST 1	72
TEST 2	74
TEST 3	76
TEST 4	78
TEST 5	80

SONSUZDA LİMİT İŞLEMİ

Sonsuzda Limit İşlemi	82
TEST 1	84

SÜREKLİLİK

Süreklilik	86
Bir Aralığın Uç Noktalarında Süreklilik	90
Sürekli Fonksiyonların Özellikleri	91
ÇÖZÜMLÜ TEST 1	92
TEST 1	96
TEST 2	98
TEST 3	100
TEST 4	102

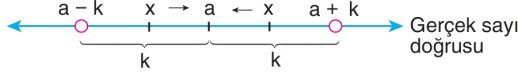
LİMİT VE SÜREKLİLİK

Endemik Test	104
--------------------	-----

CEVAP ANAHTARI	112
----------------------	-----

Sağdan ve Soldan Limit

Gerçek sayı doğrusu üzerinde seçilen bir a noktasına k birimden daha yakın olan noktalar kümesine “ a ’nın k komşuluğu” denir ve “ $a - k, a + k$ ” şeklinde gösterilir.



Gerçek sayı doğrusu üzerinde a ’dan daha küçük değerlerden a ’ya yaklaşmak, a ’ya soldan yaklaşmak demektir. “ $x \rightarrow a^-$ ” şeklinde gösterilir.

a ’dan daha büyük değerlerden a ’ya yaklaşmak a ’ya sağdan yaklaşmak demektir. “ $x \rightarrow a^+$ ” şeklinde gösterilir.

Soldan Limit

x değişkeni a ’ya artan değerlerle soldan yaklaştığı zaman $f(x)$ değerleri sabit bir L_1 gerçekte sayısına yaklaşıyorsa L_1 sayısına f fonksiyonunun $x = a$ ’da **soldan limiti** denir ve $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L_1$ biçiminde gösterilir.

Sağdan Limit

x değişkeni a ’ya azalan değerlerle sağdan yaklaştığı zaman $f(x)$ değerleri sabit bir L_2 gerçekte sayısına yaklaşıyorsa L_2 sayısına f fonksiyonunun $x = a$ ’da **sağdan limiti** denir ve $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L_2$ biçiminde gösterilir.

Bir $f(x)$ fonksiyonunun bir noktada limitinin olabilmesi için fonksiyonun o noktada soldan ve sağdan limitlerinin birbirine eşit olması gerekir.

$$L_1 = L_2 = L$$

oluyorsa yani

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L \text{ ise}$$

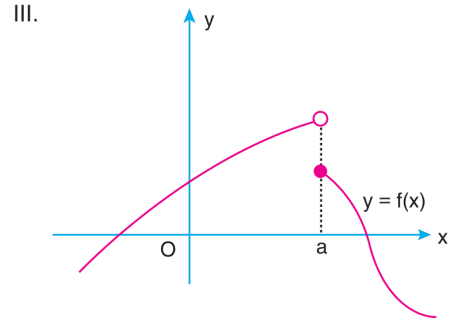
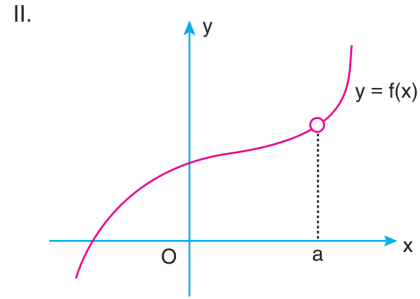
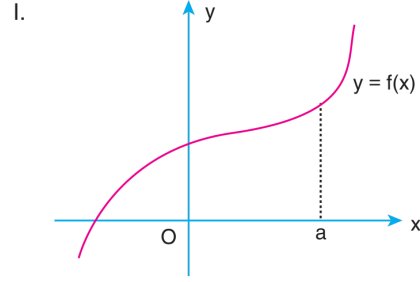
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \text{ olur.}$$

$$L_1 \neq L_2$$

oluyorsa yani

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) \text{ ise}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) \text{ yoktur.}$$



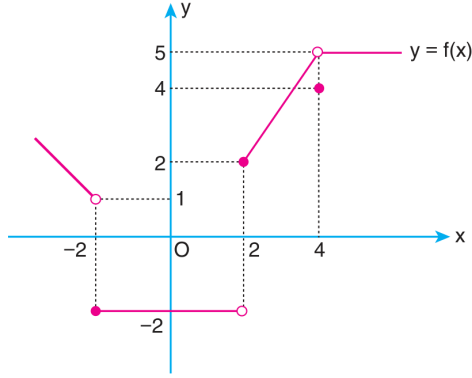
Yukarıdaki grafikler incelendiğinde;

- grafikte herhangi bir sıçrama ya da kopma olmadığı,
- grafikte $x = a$ değerinde sıçrama olduğu,
- grafikte $x = a$ değerinde kopma olduğu görülür.

Bir fonksiyon grafiğine bakıldığında fonksiyonun yalnızca x ’in kopma değerlerinde limiti yoktur.

- Herhangi bir noktada limit değeri ile fonksiyonun değeri farklı olabilir.
- Herhangi bir noktada bir fonksiyonun tanımlı olması, o noktada limitinin olmasını gerektirmez.
- Herhangi bir noktada bir fonksiyonun tanımsız olması o noktada limitinin olmamasını gerektirmez. Yani fonksiyonun tanımsız olduğu noktada limiti olabilir.

Örnek:



Yukarıda $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerin değerini bulalım.

a) $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x)$

b) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$

c) $\lim_{x \rightarrow 4} f(x)$

ç) $f(2) + f(4)$

Çözüm:

a) $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = 1$

b) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = -2$

$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2$

$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ yoktur.

c) $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = 5$

$\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = 5$

$\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 5$

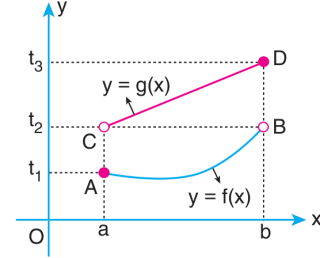
ç) $f(2) = 2$

$f(4) = 4$

$f(2) + f(4) = 2 + 4 = 6$

Bir Aralığın Uç Noktalarında Limit

$f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: (a, b) \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlanan f ve g fonksiyonlarının grafiği aşağıdaki gibi olsun.



$f(x)$ in $x = a$ apsilli noktasındaki limiti sadece sağdan limiti için, $x = b$ apsilli noktasındaki limiti sadece soldan limiti için belirlenir.

$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = t_1$

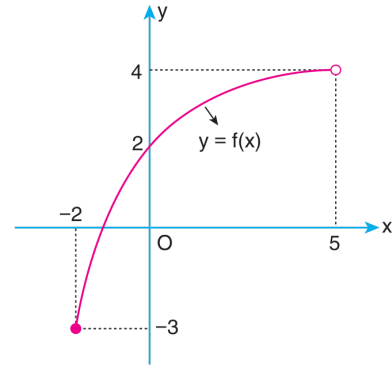
$\lim_{x \rightarrow b^-} f(x) = t_2$

$g(x)$ in $x = a$ apsilli noktasındaki limiti sadece sağdan limiti için, $x = b$ apsilli noktasındaki limiti sadece soldan limiti için belirlenir.

$\lim_{x \rightarrow a^+} g(x) = t_2$

$\lim_{x \rightarrow b^-} g(x) = t_3$

Örnek:



Yukarıda f fonksiyonunun tanımlı olduğu $[-2, 5)$ ndaki aralıktaki grafiği verilmiştir.

f 'in $x = -2$ apsilli noktasındaki limiti sadece sağdan limit için belirlenir.

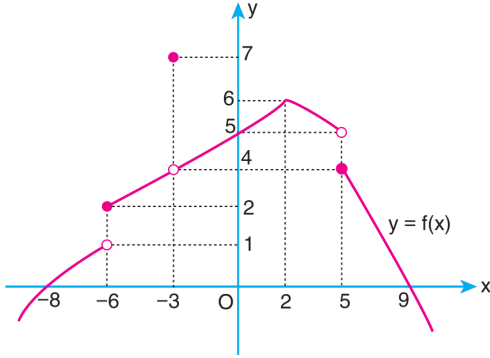
$\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = -3$

f 'in $x = 5$ apsilli noktasındaki limiti sadece soldan limit için belirlenir.

$\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = 4$

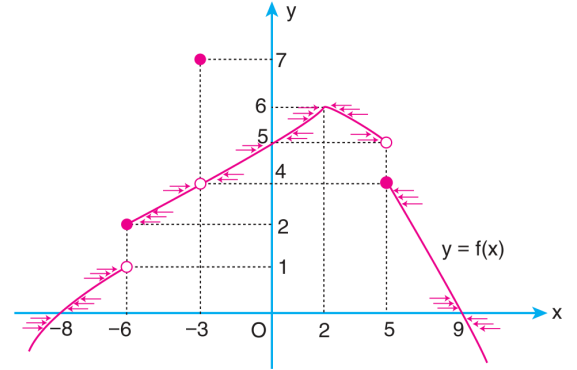
**Örnek:**

Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\lim_{x \rightarrow -8} f(x) = 0$
- B) $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 7$
- C) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 5$
- D) $\lim_{x \rightarrow 9} f(x) = 0$
- E) $f(x)$ fonksiyonunun 2 farklı x değerinde limiti yoktur.

Çözüm:

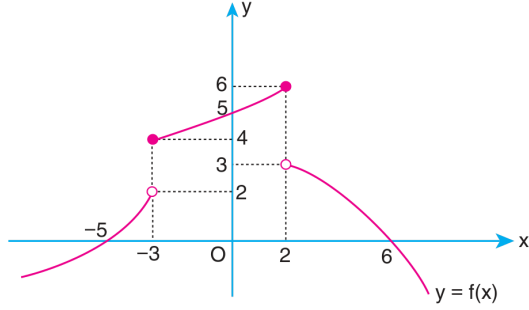
- A) $\lim_{x \rightarrow -8^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -8^+} f(x) = 0$ olduğundan
 $\lim_{x \rightarrow -8} f(x) = 0$ 'dır.
- B) $\lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = 4$ olduğundan
 $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 4$ 'tür.
- C) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 5$ olduğundan
 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 5$ 'tir.
- D) $\lim_{x \rightarrow 9^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 9^+} f(x) = 0$ olduğundan
 $\lim_{x \rightarrow 9} f(x) = 0$ 'dır.
- E) $\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = 5$, $\lim_{x \rightarrow 5^+} f(x) = 4$ olduğundan
 $\lim_{x \rightarrow 5} f(x)$ yoktur.
 $\lim_{x \rightarrow -6^-} f(x) = 1$, $\lim_{x \rightarrow -6^+} f(x) = 2$ olduğundan
 $\lim_{x \rightarrow -6} f(x)$ yoktur.

$y = f(x)$ fonksiyonunun $x = -6$ ve $x = 5$ değerlerinde limiti yoktur. $x = -6$ ve $x = 5$ haricindeki x değerlerinin tamamında limit vardır.

Cevap: B

Örnek:

Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x+2) = 6$
- II. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(2x-5) = 4$
- III. $\lim_{x \rightarrow 2} f(2x-4) = 5$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$$I. \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x+2)$$

$x \rightarrow 0^+$ yaklaşırken $x+2 \rightarrow 2^+$ olur.

$f(x)$ fonksiyonunun $x = 2$ 'deki sağdan limit değeri 3'tür.

$$II. \lim_{x \rightarrow 1^-} f(2x-5)$$

$x \rightarrow 1^-$ yaklaşırken $2x-5 \rightarrow -3^-$ olur.

$f(x)$ fonksiyonunun $x = -3$ teki soldan limit değeri 2'dir.

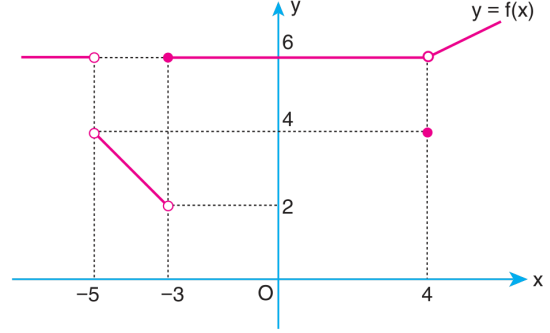
$$III. \lim_{x \rightarrow 2} f(2x-4) = f(0) = 5 \text{ tir.}$$

O hâlde yalnız III doğrudur.

Cevap: B

Örnek:

Aşağıda dik koordinat düzleminde $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Grafikte verilene göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

- a) $\lim_{x \rightarrow -5} f(x)$ değeri kaçtır?
- b) $\lim_{x \rightarrow 4} f(x)$ değeri kaçtır?
- c) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 6$ olduğuna göre a 'nın alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

Çözüm:

$$a) \lim_{x \rightarrow -5} f(x) = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow -5^+} f(x) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow -5^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow -5^+} f(x) \text{ olduğundan}$$

$$\lim_{x \rightarrow -5} f(x) \text{ yoktur.}$$

$$b) \lim_{x \rightarrow 4} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = 6 \text{ olduğundan}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 6 \text{ olur.}$$

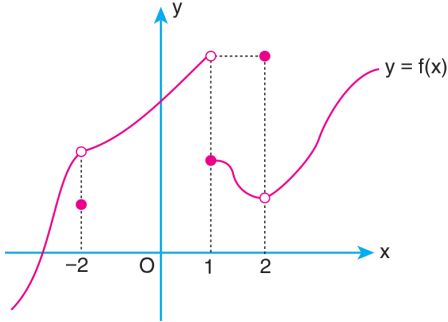
- c) $x \rightarrow a$ için $f(x)$ in limitinin 6 olması isteniyor. Yani x , a tam sayısına sağdan ve soldan yaklaştığında $f(x)$ in 6'ya yakınsaması gerekir. Bu durumu sağlayan a tam sayıları $-2, -1, 0, 1, 2, 3$ ve 4 'tür.

a 'nın alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı

$$-2 - 1 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 = 7 \text{ bulunur.}$$



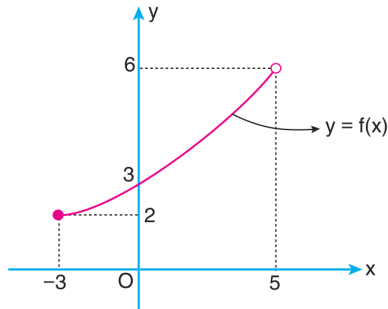
1. Aşağıda $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre $f(x)$ fonksiyonunun $(-3, 5)$ 'nda kaç farklı x tam sayı değerinde limiti vardır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

2. Aşağıda $f: [-3, 5) \rightarrow [2, 6)$ olmak üzere dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



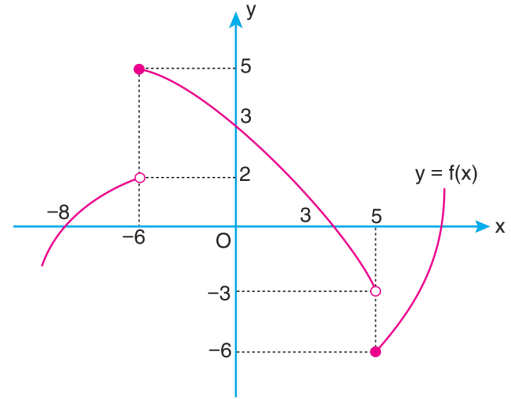
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0} f(x) + \lim_{x \rightarrow 5^-} f(x)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 6 B) 8 C) 9 D) 11 E) 15

3. Aşağıda $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



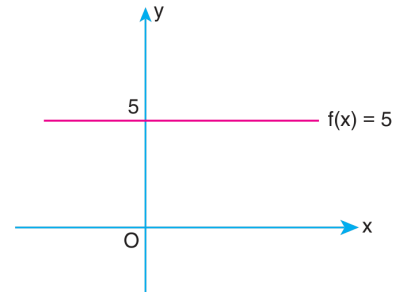
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -6^+} (f \circ f)(x) + f\left(\lim_{x \rightarrow -6^+} f(x)\right)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) -9 B) -7 C) -4 D) -3 E) 1

4. Aşağıda dik koordinat düzleminde $f(x) = 5$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



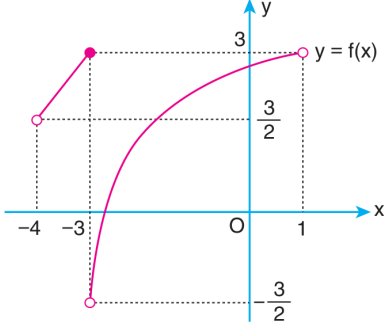
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) + \lim_{x \rightarrow -5} f(x)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 5 D) 10 E) 20

5. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3$
- II. $\lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) = 3$
- III. $\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = -\frac{3}{2}$
- IV. $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \frac{3}{2}$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

6. Gerçek sayılarda tanımlı f fonksiyonu her x değeri için $3 < f(x) \leq 8$ eşitsizliklerini sağlıyor.

Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ vardır.
- II. $\lim_{x \rightarrow 2} (|f(x)| - f(x))$ vardır.
- III. $\lim_{x \rightarrow 2} (f(x) + |f(x)|)$ vardır.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = 2x^2 + 1$$

$$g(x) = x + 4$$

$$h(x) = 4x^3 + 7x - 5$$

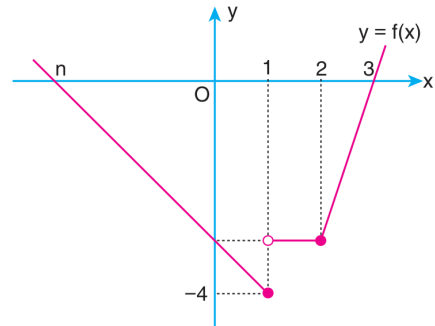
fonksiyonları için

- I. $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$
- II. $\lim_{x \rightarrow (-4)^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow (-4)^+} g(x)$
- III. $\lim_{x \rightarrow 6^-} h(x) = \lim_{x \rightarrow 6^+} h(x)$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

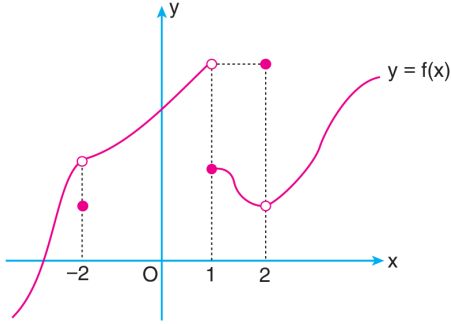
8. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



x 'in 0, 1, 2, 3 ve n 'deki var olan limitlerinin toplamı -6 olduğuna göre n değeri kaçtır?

- A) -4 B) -3 C) $-\frac{5}{2}$ D) -2 E) $-\frac{3}{2}$

1.

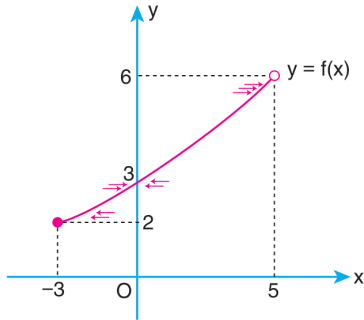


Grafiğe bakıldığında sadece $x = 1$ değerinde kopma olduğundan $f(x)$ in $x = 1$ 'de limiti yoktur.

$x = 1$ haricindeki tüm gerçel sayılarda $f(x)$ in limiti vardır. $(-3, 5)$ nda $\{-2, -1, 0, 2, 3, 4\}$ 6 tane tam sayı değerinde $f(x)$ in limiti vardır.

Cevap: C

2.



$$\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = 2$$

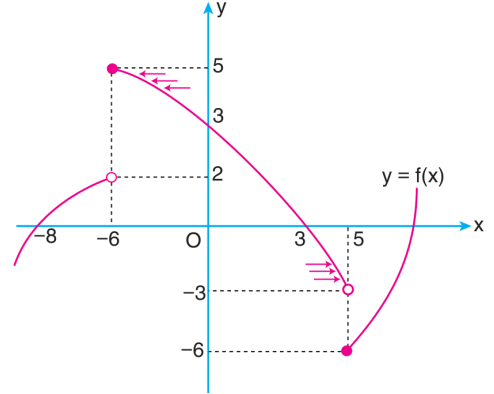
$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0} f(x) + \lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = 2 + 3 + 6 = 11$$

Cevap: D

3.



Bu durumda

$$\lim_{x \rightarrow -6^+} (f \circ f)(x) = \lim_{x \rightarrow -6^+} f(f(x))$$

$x \rightarrow -6^+$ yaklaşırken $f(x)$ değeri 5'ten daha küçük değerlerden 5'e doğru yaklaşır.

Bu durumda 5'ten daha küçük değerlerden 5'e yaklaşırken

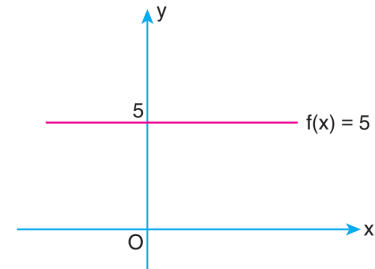
$$\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = -3 \text{ bulunur.}$$

$$f\left(\lim_{x \rightarrow -6^+} f(x)\right) = f(5) = -6 \text{ bulunur.}$$

$$(-3) + (-6) = -9$$

Cevap: A

4.



Sabit fonksiyonların her noktadaki limiti aynıdır.

$f(x) = 5$ olduğundan

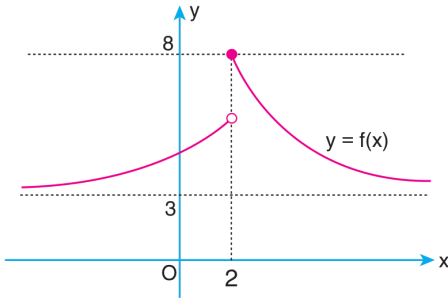
$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) + \lim_{x \rightarrow -5} f(x) = 5 + 5 = 10 \text{ bulunur.}$$

Cevap: D

5. I. $f(x)$ in $x = 1$ apsisli noktasındaki limiti sadece soldan limit için belirlenir. I. öncül yanlıştır.
 II. $\lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) = 3$ 'tür. II. öncül doğrudur.
 III. $\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = -\frac{3}{2}$ 'dir. III. öncül doğrudur.
 IV. $f(x)$ in $x = -4$ apsisli noktasındaki limiti sadece sağdan limit için belirlenir. IV. öncül yanlıştır.

Cevap: C

6. $y = f(x)$ in grafiği aşağıdaki gibi olsun.



Bu durumda $x = 2$ apsisli noktada $f(x)$ fonksiyonunun limitinin olmadığı görülmektedir.

$x = 2$ 'de $f(x)$ in limiti olmadığından I ve III yanlıştır.

II. ifadede $f(x) > 0$ olduğundan $|f(x)| = f(x)$ olur.

Bu durumda $|f(x)| - f(x) = f(x) - f(x) = 0$ eşitliği her $x \in \mathbb{R}$ için doğrudur.

$$\lim_{x \rightarrow 2} (|f(x)| - f(x)) = \lim_{x \rightarrow 2} 0 = 0$$

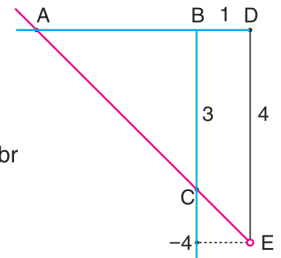
Cevap: B

7. • $f(x)$, $g(x)$ ve $h(x)$ polinom fonksiyonlardır.
 • Bir polinom fonksiyonun bir noktasındaki limiti , fonksiyonun o noktadaki görüntüsüne eşittir.
 • Buna göre polinom fonksiyonların bir noktadaki sağdan ve soldan limitleri de fonksiyonun o noktadaki görüntüsüne eşittir.
 I. $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1)$ I. öncül doğrudur.
 II. $\lim_{x \rightarrow (-4)^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow (-4)^+} g(x) = g(-4)$ II. öncül doğrudur.
 III. $\lim_{x \rightarrow 6^-} h(x) = \lim_{x \rightarrow 6^+} h(x) = h(6)$ III. öncül doğrudur.

Cevap: E

8.

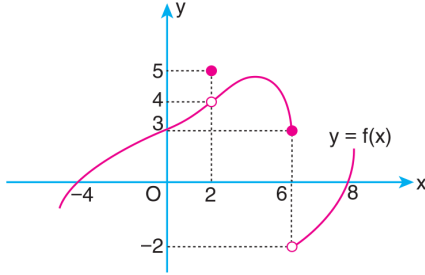
- $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = t$ olsun.
- $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = t$ ve $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -4$
 $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$ olduğundan $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ yoktur.
- $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = t$ olduğundan $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = t$
- $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 0$
- $\lim_{x \rightarrow n} f(x) = 0$
- $t + t + 0 + 0 = -6 \Rightarrow t = -3$
- Grafikte $(n, 0)$ noktası A, orijin B, $(1, 0)$ noktası D, $(0, -3)$ noktası C ve $(1, -4)$ noktası E olsun.
- $\widehat{ABC} \sim \widehat{ADE}$
- $\frac{|AB|}{|AD|} = \frac{|BC|}{|DE|}$
- $\frac{|AB|}{|AB| + 1} = \frac{3}{4} \Rightarrow |AB| = 3$ br
- $A(-3, 0) \Rightarrow n = -3$



Cevap: B



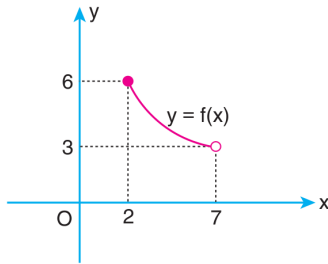
1. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$ B) $f(2) = 5$
C) $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = 0$ D) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 3$
E) $\lim_{x \rightarrow 6} f(x) = 3$

2. $f: [2, 7] \rightarrow (3, 6]$ olmak üzere aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



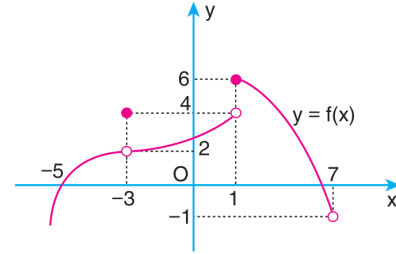
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 7^-} f(x)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 3 B) 6 C) 8 D) 9 E) 12

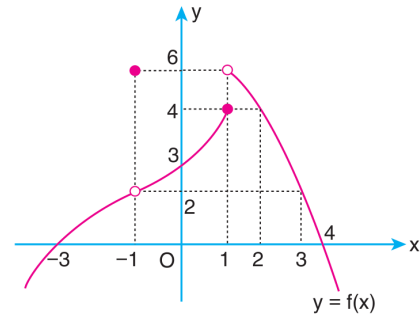
3. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre $y = f(x)$ fonksiyonunun $(-5, 7)$ nda kaç farklı x değerinde limiti yoktur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



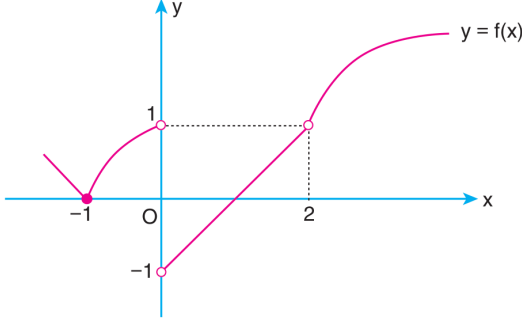
Buna göre $f(x)$ fonksiyonunun $[-1, 4]$ ndaki x 'in tam sayı değerlerinde var olan limitlerinin toplamı kaçtır?

- A) 5 B) 8 C) 11 D) 13 E) 15





5. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta grafiği verilmiştir.



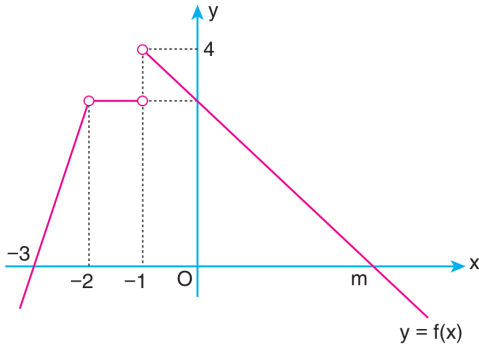
Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 0$
II. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1$
III. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 1$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

6. Aşağıda dik koordinat düzleminde uygun koşullarda tanımlı olan $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$f(x)$ 'in -3 , -2 , -1 , 0 ve m apsisli noktalarında var olan limitlerinin toplamı 6 olduğuna göre m değeri kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) $\frac{11}{4}$ E) 3

7. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = 5x + 3, g(x) = x^3 + 1 \text{ ve } h(x) = \frac{2x+1}{x^2+2}$$

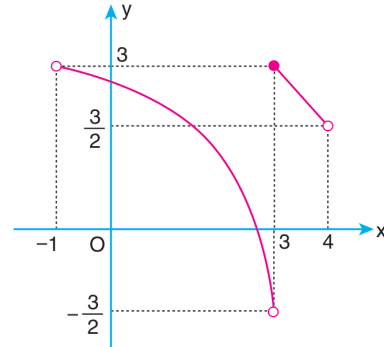
fonksiyonları için

- I. $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$
II. $\lim_{x \rightarrow -1^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow -1^+} g(x)$
III. $\lim_{x \rightarrow 1^-} h(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} h(x)$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta grafiği verilmiştir.



Buna göre,

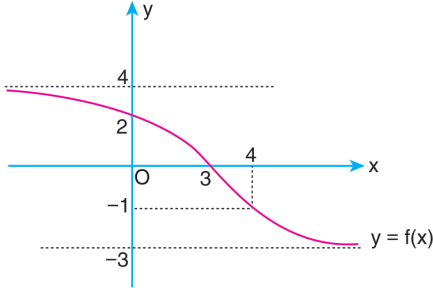
- I. $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 3$
II. $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -\frac{3}{2}$
III. $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 3$
IV. $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = \frac{3}{2}$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV



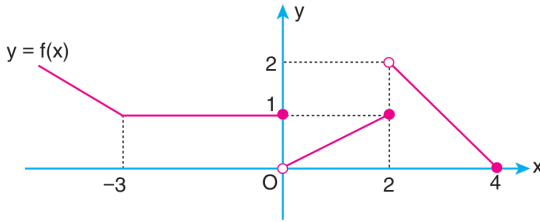
1. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 4$ B) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2$
C) $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 0$ D) $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = -1$
E) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 4$

2. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

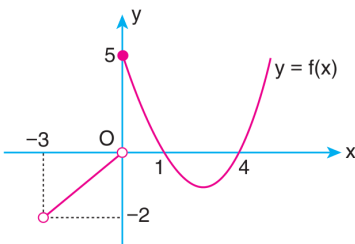


$a \leq 4$ olmak üzere $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1$

eşitliğini sağlayan a değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) -6 B) -5 C) -4 D) -3 E) -2

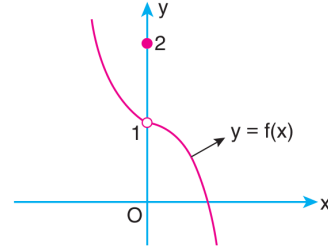
3. Aşağıda dik koordinat düzleminde uygun aralıkta tanımlı olan $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre $(-3, 5]$ ’nde kaç tane x tam sayı değeri için $y = f(x)$ fonksiyonunun limiti vardır?

- A) 9 B) 8 C) 7 D) 6 E) 5

4. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$m \in \mathbb{R}$ olmak üzere

$f(x)$ fonksiyonu ile ilgili

- I. $\lim_{x \rightarrow m^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow m^+} f(x)$
II. $\lim_{x \rightarrow m} f(x) < \lim_{x \rightarrow m+1} f(x)$
III. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri daima doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

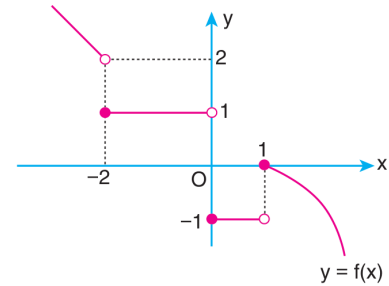
5. Gerçek sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu için aşağıdakiler bilinmektedir.

- I. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 9$
II. $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 5m - 1$
III. $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 2n + 3$

Buna göre $m + n$ toplamı kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

6. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



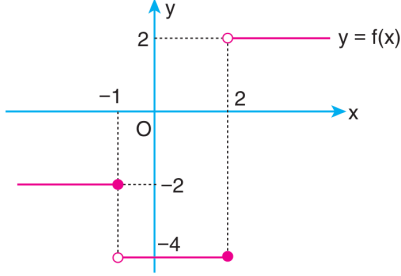
$a \in [-3, 2]$ ve $a \in \mathbb{Z}$ olmak üzere $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ ifadesinin limiti yoktur.

Buna göre a ’nın alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

- A) -1 B) -2 C) -3 D) -4 E) -5



7. Aşağıda dik koordinat düzleminde gerçek sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



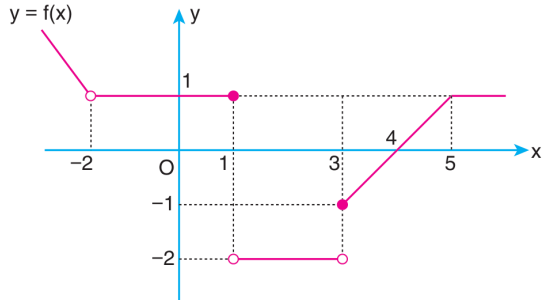
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x-1) + \lim_{x \rightarrow -2^+} f(x+1)$$

toplamının değeri kaçtır?

- A) -8 B) -6 C) -2 D) 2 E) 4

8. Aşağıda dik koordinat düzleminde uygun koşullarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



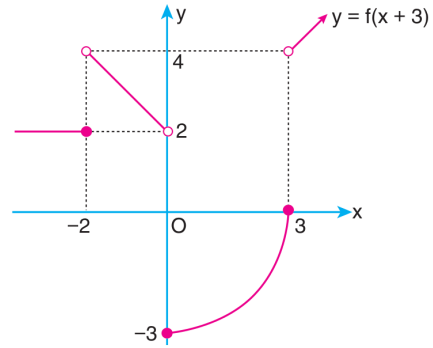
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow n} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)$$

eşitliğini sağlayan n değeri kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

9. Aşağıda dik koordinat düzleminde gerçek sayılarda tanımlı $y = f(x+3)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



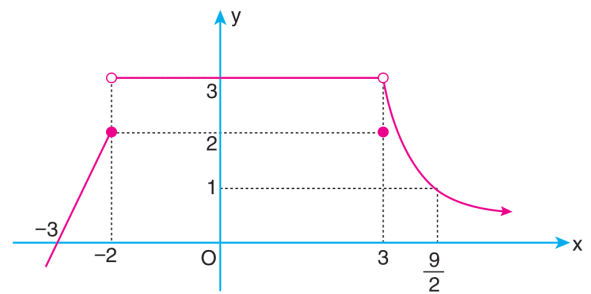
Buna göre

$$f(1) + \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 6^+} f(x)$$

toplamının değeri kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

10. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıda dik koordinat düzleminde verilmiştir.



Buna göre

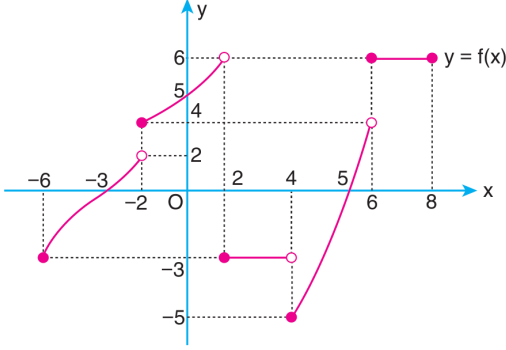
$$\lim_{x \rightarrow \frac{9}{2}} f(x) + \lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow m} f(x)$$

eşitliğini sağlayan m tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 5 E) 6



1. Aşağıda dik koordinat düzleminde $f: [-6, 8] \rightarrow [-5, 6]$ olmak üzere $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



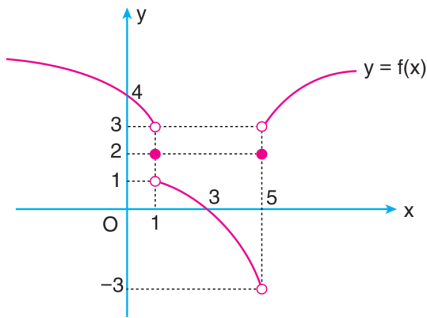
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} (f \circ f \circ f)(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 3 C) 2 D) -3 E) -5

2. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



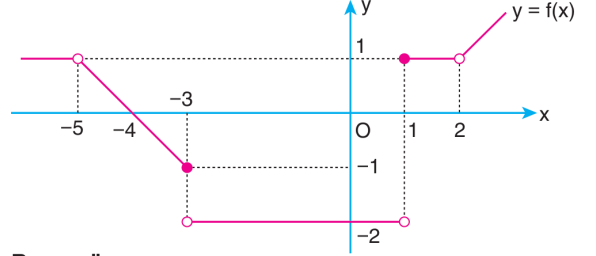
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(2 + f(x+1))$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -3 B) -1 C) 1 D) 2 E) 3

3. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow t} f(x) = \lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$$

eşitliğini sağlayan kaç farklı t tam sayısı vardır?

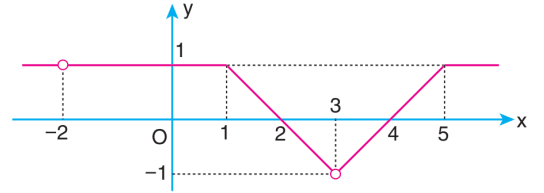
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Bir $f(x)$ fonksiyonu için aşağıdakiler bilinmektedir.

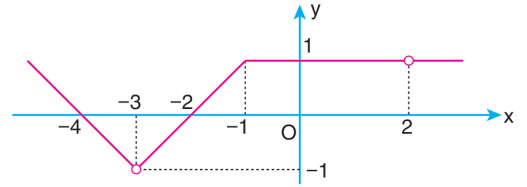
- $\forall x \in \mathbb{R}$ için limiti vardır.
- $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$
- $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4} f(x)$

Buna göre

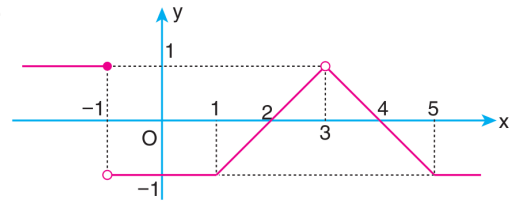
I.



II.



III.

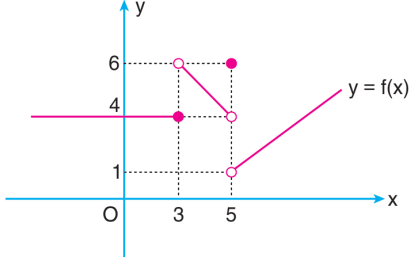


grafiklerinden hangisi ya da hangileri $f(x)$ fonksiyonunun grafiği olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III



5. Aşağıda dik koordinat düzleminde f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



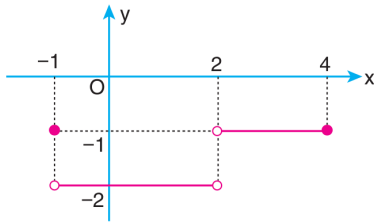
Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 4$
II. $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(6-x) = 4$
III. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f\left(\frac{3}{x}\right) = 6$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta grafiği verilmiştir.



m ve n tam sayı olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow n^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow m^+} f(x) = 1$$

eşitliğini sağlayan kaç farklı (m, n) sıralı ikilisi vardır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

7. Gerçek sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu için $\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 2$ 'dir.

Buna göre,

- I. $f(5) = 2$
II. $\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = 2$
III. $\lim_{x \rightarrow 5^+} f(x) = 2$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri daima doğrudur?

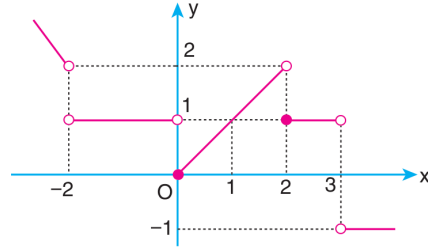
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. $f(x)$ gerçekte sayılarda tanımlı bir fonksiyon olmak üzere

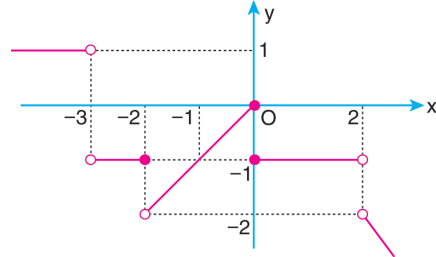
$$K = \left\{ m \mid \lim_{x \rightarrow m^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow m^+} f(x) = 1 \right\}$$

biçiminde bir K kümesi tanımlanıyor. $s(K) = 3$ olduğuna göre

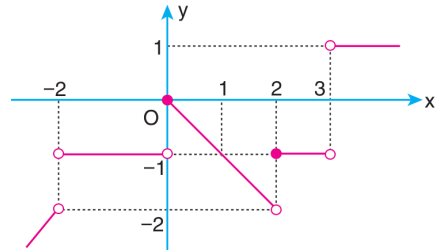
I.



II.



III.



grafiklerinden hangisi ya da hangileri $f(x)$ fonksiyonunun grafiği olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Limit ile İlgili Özellikler

f ve g , $x = a$ apsisli noktada limitleri olan iki fonksiyon olsun.

$$1. \lim_{x \rightarrow a} [f(x) \mp g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \mp \lim_{x \rightarrow a} g(x)$$

$$\begin{aligned} \bullet \lim_{x \rightarrow 5} (x^2 + 3x) &= \lim_{x \rightarrow 5} x^2 + \lim_{x \rightarrow 5} 3x \\ &= 25 + 15 \\ &= 40 \end{aligned}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow a} (f(x) \cdot g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$$

$$\begin{aligned} \bullet \lim_{x \rightarrow 2} [(x+2) \cdot (5x-1)] &= \lim_{x \rightarrow 2} (x+2) \cdot \lim_{x \rightarrow 2} (5x-1) \\ &= 4 \cdot 9 \\ &= 36 \end{aligned}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0 \text{ olmak üzere}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 5x}{x-1} = \frac{\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + 5x)}{\lim_{x \rightarrow 3} (x-1)} = \frac{24}{2} = 12$$

$$4. \lim_{x \rightarrow a} f^n(x) = \left[\lim_{x \rightarrow a} f(x) \right]^n$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 2} (x+1)^4 = \left[\lim_{x \rightarrow 2} (x+1) \right]^4 = 3^4 = 81$$

$$5. \lim_{x \rightarrow a} c = c \quad (c \in \mathbb{R})$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 3} 4 = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow a} c \cdot f(x) = c \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x), \quad (c \in \mathbb{R})$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 2} 5 \cdot (x^2 + 3x) = 5 \cdot \lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 3x) = 5 \cdot 10 = 50$$

$$6. \lim_{x \rightarrow a} c^{f(x)} = c^{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 3} 2^{3x-1} = c^{\lim_{x \rightarrow 3} (3x-1)} = 2^8 = 256$$

$$7. \lim_{x \rightarrow a} |f(x)| = \left| \lim_{x \rightarrow a} f(x) \right|$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 2} |x^2 - 3x| = \left| \lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 3x) \right| = |-2| = 2$$

$$8. n \neq 1 \text{ ve } n \text{ tek pozitif tam sayı ise}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}$$

n çift pozitif tam sayı ve $f(a) \geq 0$ ise

$$\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}$$

$$\bullet \lim_{x \rightarrow 5} \sqrt{x^2 + 11} = \sqrt{\lim_{x \rightarrow 5} (x^2 + 11)} = \sqrt{36} = 6$$

$$9. \lim_{x \rightarrow a} [\log_b f(x)] = \log_b \left[\lim_{x \rightarrow a} f(x) \right], \quad (a \in \mathbb{R}^+)$$

$$\begin{aligned} \bullet \lim_{x \rightarrow 5} [\log_2 (x^2 + 7)] &= \log_2 \left[\lim_{x \rightarrow 5} (x^2 + 7) \right] \\ &= \log_2 (32) \\ &= 5 \end{aligned}$$

Not

$P(x) = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + \dots + a_n \cdot x^n$ polinom fonksiyonu-
nun bir noktadaki limiti o noktadaki görüntüsüne eşittir.

$$\lim_{x \rightarrow a} P(x) = P(a)$$

Örnek:

$f(x) = 3x^2 + 5x - 1$ ve $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 8 - m$ eşitlikleri veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 2} [f(x) \cdot g(x)] = 42$$

olduğuna göre m değerini bulalım.

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow 2} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 42$$

$f(x)$, polinom olduğundan

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(2) = 3 \cdot 2^2 + 5 \cdot 2 - 1 = 21 \text{ olur.}$$

$$\text{Öyleyse } \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 42$$

$$21 \cdot (8 - m) = 42$$

$$8 - m = 2$$

$$m = 6 \text{ bulunur.}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 2} [f(x) + 2x] = 10$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} [3f(x) + x^2 - 1]$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow 2} [f(x) + 2x] = 10$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) + 4 = 10$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 6 \text{ olur.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} (3f(x) + x^2 - 1) = 3 \lim_{x \rightarrow 2} f(x) + 4 - 1$$

$$= 3 \cdot 6 + 3$$

$$= 21 \text{ bulunur.}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 5 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 3} g(x) = -2$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} [4 \cdot f(x) - 7 \cdot g(x)]$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow 3} [4 \cdot f(x) - 7 \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow 3} [4 \cdot f(x)] - \lim_{x \rightarrow 3} [7 \cdot g(x)]$$

$$= 4 \cdot \lim_{x \rightarrow 3} f(x) - 7 \cdot \lim_{x \rightarrow 3} g(x)$$

$$= 4 \cdot 5 - 7 \cdot (-2)$$

$$= 20 + 14$$

$$= 34 \text{ bulunur.}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 2$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow -2} [x^3 - f^3(x)]^2$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow -2} [x^3 - f^3(x)]^2 = \left[\lim_{x \rightarrow -2} [x^3 - f^3(x)] \right]^2$$

$$= \left[\lim_{x \rightarrow -2} x^3 - \lim_{x \rightarrow -2} f^3(x) \right]^2$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} x^3 = -8$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} f^3(x) = \left[\lim_{x \rightarrow -2} f(x) \right]^3 = 2^3 = 8$$

Bu durumda

$$\left[\lim_{x \rightarrow -2} (x^3 - f^3(x)) \right]^2 = (-8 - 8)^2 = 256 \text{ olur.}$$

**Örnek:**

$$\lim_{x \rightarrow 5} 2^{x \cdot f(x)} = 32$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 5} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow 5} 2^{x \cdot f(x)} = 2^{\lim_{x \rightarrow 5} x \cdot f(x)} = 32$$

$$2^{\lim_{x \rightarrow 5} x \cdot \lim_{x \rightarrow 5} f(x)} = 2^5$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} x \cdot \lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} x = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 1 \text{ bulunur.}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{|x-2|+2x}{|x-10|}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

Çözüm:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 8} \frac{|x-2|+2x}{|x-10|} &= \frac{\lim_{x \rightarrow 8} (x-2) + \lim_{x \rightarrow 8} 2x}{\lim_{x \rightarrow 8} (x-10)} \\ &= \frac{6+16}{2} \\ &= 11 \end{aligned}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \log_3 (x^2 + 2)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

Çözüm:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 5} \log_3 (x^2 + 2) &= \log_3 \left(\lim_{x \rightarrow 5} (x^2 + 2) \right) \\ &= \log_3 27 \\ &= \log_3 3^3 \\ &= 3 \end{aligned}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{3x - \sqrt{8x+1}}}{\sqrt[3]{7x+6}}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

Çözüm:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{3x - \sqrt{8x+1}}}{\sqrt[3]{7x+6}} &= \frac{\sqrt{\lim_{x \rightarrow 3} 3x - \sqrt{\lim_{x \rightarrow 3} (8x+1)}}}{\sqrt[3]{\lim_{x \rightarrow 3} (7x+6)}} \\ &= \frac{\sqrt{9 - \sqrt{25}}}{\sqrt[3]{27}} \\ &= \frac{\sqrt{9-5}}{3} \\ &= \frac{2}{3} \end{aligned}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

Çözüm:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} &= \frac{\lim_{x \rightarrow -3} (x^2 + 1)}{\lim_{x \rightarrow -3} (x^2 - 1)} = \frac{9+1}{9-1} \\ &= \frac{10}{8} \\ &= \frac{5}{4} \end{aligned}$$

Bileşke Fonksiyonun Limiti

$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = n$ ve $\lim_{x \rightarrow n} f(x) = k$ olmak üzere

$\lim_{x \rightarrow a} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(g(x)) = k$ olur.

Eğer f fonksiyonu $x = n$ için tanımlı ve bu noktada limiti $f(n)$ ye eşit ise

$\lim_{x \rightarrow a} (f \circ g)(x) = f\left(\lim_{x \rightarrow a} g(x)\right) = f(n)$ şeklinde ifade edilebilir.

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 5 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 3$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} (f \circ g)(x)$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} (f \circ g)(x) &= f\left(\lim_{x \rightarrow 2} g(x)\right) \\ &= f(5) \\ &= 3 \end{aligned}$$

Örnek:

$$g(x) = \frac{x^3 - 2}{x + 1} \text{ ve } f(x) = \frac{x^2 + 1}{x - 1}$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow -2} (f \circ g)(x)$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow -2} g(x) = \frac{-10}{-1} = 10$$

$x = 10$ için

$$\lim_{x \rightarrow 10} f(x) = \lim_{x \rightarrow 10} \frac{x^2 + 1}{x - 1} = \frac{10^2 + 1}{10 - 1} = \frac{101}{9} \text{ olur.}$$

$$\begin{aligned} \text{Buna göre } \lim_{x \rightarrow -2} (f \circ g)(x) &= f\left(\lim_{x \rightarrow -2} g(x)\right) \\ &= f(10) \\ &= \frac{101}{9} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek:

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı f fonksiyonu için

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 3$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{f(2x - 4)}{f(5 - x)}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

x değeri 3'e sağdan yaklaştıkça $2x - 4$ ve $5 - x$ ifadelerinin hareketi belirlenir.

x 'in 3'e sağdan yaklaşması 3'ten büyük çok küçük değerlerle 3'e yaklaşması demektir.

- Bu durumda $2x - 4$ ifadesi 2'ye sağdan yaklaşmaktadır. Buna göre $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{f(2x - 4)}{f(5 - x)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 5$ eşitliği yazılabilir.

- $5 - x$ ifadesi 2'ye soldan yaklaşmaktadır. Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{f(2x - 4)}{f(5 - x)} = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 3 \text{ eşitliği yazılabilir.}$$

$$\text{Buna göre } \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{f(2x - 4)}{f(5 - x)} = \frac{5}{3} \text{ bulunur.}$$

Örnek:

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = 2x + 3$$

$$g: \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R} - \{3\}$$

$$g(x) = \frac{3x - 5}{x - 2}$$

fonksiyonları veriliyor.

$$\text{Buna göre } \lim_{x \rightarrow -1} (g \circ f)(x)$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$(g \circ f)(x)$ fonksiyonu bulunur ve limit alınır.

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = \frac{3(2x + 3) - 5}{(2x + 3) - 2} = \frac{6x + 4}{2x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} (g \circ f)(x) = \frac{-6 + 4}{-2 + 1} = \frac{-2}{-1} = 2 \text{ bulunur.}$$



Parçalı Fonksiyonların Limiti

Parçalı fonksiyonlarda limit bulunurken limiti bulunacak nokta kritik nokta ise o noktada sağdan ve soldan limite bakılır. Eğer limiti bulunacak nokta kritik nokta değilse sağdan ve soldan limite bakılmasına gerek yoktur. Fonksiyonun o noktadaki görüntüsü, limitine eşittir.

Örnek:

$$f(x) = \begin{cases} x^3 + 1, & x \leq 1 \\ ax + b, & 1 < x \leq 5 \\ x^2 - 1, & x > 5 \end{cases}$$

fonksiyonunun gerçek sayılarda limiti olduğuna göre a kaçtır?

- A) $\frac{9}{2}$ B) 5 C) $\frac{11}{2}$ D) 6 E) $\frac{15}{2}$

Çözüm:

$f(x)$ fonksiyonu tüm gerçek sayılarda limitli olduğundan $x = 1$ ve $x = 5$ değerlerinde de limiti vardır.

O hâlde

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^3 + 1) = 1^3 + 1 = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (ax + b) = a + b$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \text{ olduğundan}$$

$$2 = a + b \text{ olur.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5^-} (ax + b) = 5a + b$$

$$\lim_{x \rightarrow 5^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5^+} (x^2 - 1) = 5^2 - 1 = 24$$

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5^+} f(x) \text{ olduğundan}$$

$$5a + b = 24 \text{ olur.}$$

$$- / a + b = 2$$

$$5a + b = 24$$

$$4a = 22$$

$$a = \frac{22}{4} = \frac{11}{2} \text{ olur.}$$

Cevap: C

Örnek:

$f: \mathbb{R} - \{4\} \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 2 \\ 10, & 2 < x < 4 \\ 2x + 2, & x > 4 \end{cases}$$

olduğuna göre

I. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$

II. $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 10$

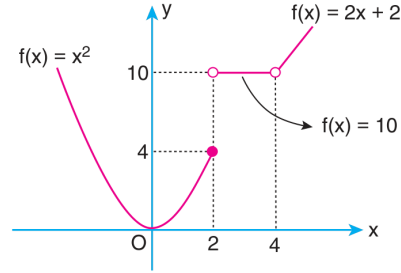
III. $f(2) = 4$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$f(x)$ in grafiğinde limit değerleri hesaplanabilir.



Grafik çizilmeden de soru aşağıdaki gibi çözülebilir.

I. $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} x^2 = 2^2 = 4$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} 10 = 10$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \text{ olduğundan}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \text{ yoktur. I. ifade yanlıştır.}$$

II. $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^-} 10 = 10$

$$\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} (2x + 2) = 2 \cdot 4 + 2 = 10$$

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = 10 \text{ olduğundan}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 10 \text{ bulunur. II. ifade doğrudur.}$$

III. $x = 2$ için $f(2) = 2^2 = 4$ olur. III. ifade doğrudur.

O hâlde II ve III. ifadeler doğrudur.

Cevap: D

Mutlak Değerli Fonksiyonların Limiti

Mutlak değer in içini 0 yapan değerler kritik noktadır. Limiti bulunan nokta kritik nokta ise o noktada sağdan ve soldan limit bulunur. Kritik nokta değilse fonksiyonun limiti o noktadaki görüntüsüne eşittir.

Örnek:

Uygun koşullarda tanımlı

$$f(x) = \frac{|x-3|}{x-3}$$

fonksiyonu veriliyor.

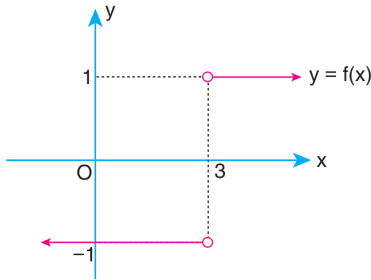
Buna göre hangi x değerinde f(x) fonksiyonunun limiti yoktur?

- A) -3 B) -1 C) 0 D) 1 E) 3

Çözüm:

$y = \frac{|x-3|}{x-3}$ fonksiyonunun grafiği çizilir.

$$y = \begin{cases} -1, & x < 3 \text{ ise} \\ 1, & x > 3 \text{ ise} \end{cases}$$



$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{|x-3|}{x-3} = \frac{-(x-3)}{x-3} = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{|x-3|}{x-3} = \frac{x-3}{x-3} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) \text{ olduğundan}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) \text{ yoktur.}$$

O hâlde $x = 3$ değeri haricindeki tüm x gerçekte sayı değerlerinde $f(x)$ fonksiyonunun limiti vardır.

Cevap: E

Not

$|f(x)|$ fonksiyonunun kritik noktalarında yani $f(x) = 0$ yapan x değerlerinde sağdan ve soldan limitleri eşittir ve limiti sıfırdır.

Örneğin

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} |x-1| = \lim_{x \rightarrow 1^+} |x-1| = 0 \text{ olduğundan } \lim_{x \rightarrow 1} |x-1| = 0 \text{ olur.}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{|x^2-5|}{|x-3|}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$x = 2$ değeri fonksiyonun kritik noktası değildir. Fonksiyonun $x = 2$ 'deki limiti 2'nin görüntüsüne eşittir.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{|x^2-5|}{|x-3|} = \frac{|4-5|}{|2-3|} = \frac{1}{1} = 1$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{|x^2-16|}{4-x}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$x = 5$ değeri fonksiyonun kritik noktası değildir. Fonksiyonun $x = 5$ 'teki limiti 5'in görüntüsüne eşittir.

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{|x^2-16|}{4-x} = \frac{|5^2-16|}{4-5} = \frac{9}{-1} = -9$$



Trigonometrik Fonksiyonların Limiti

Sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant fonksiyonlarının tanım kümelerindeki her eleman için limiti vardır ve bu limit, fonksiyonun o noktadaki görüntüsüne eşittir.

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \sin 2x = \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \cos 4x = \cos 0 = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \tan 2x = \tan \frac{2\pi}{3} = -\sqrt{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \cot 5x = \cot \frac{5\pi}{4} = 1$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} (\sin 3x \cdot \cos x) + \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} (\cos 3x \cdot \sin x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D) 1 E) $\sqrt{3}$

Çözüm:

$\sin a \cdot \cos b + \cos a \cdot \sin b = \sin(a + b)$ olduğundan

$\sin 3x \cdot \cos x + \cos 3x \cdot \sin x = \sin(3x + x) = \sin 4x$ olur.

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} (\sin 3x \cdot \cos x) + \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} (\cos 3x \cdot \sin x) \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} (\sin 3x \cdot \cos x + \cos 3x \cdot \sin x) \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} \sin 4x = \sin\left(\frac{4\pi}{12}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Cevap: C

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{1 - \cot^2 x}{4 \cot x}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) $-\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{1 - \cot^2 x}{4 \cot x}$$

$$\begin{aligned} \frac{1 - \cot^2 x}{4 \cot x} &= \frac{1 - \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x}}{4 \frac{\cos x}{\sin x}} = \frac{\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin^2 x}}{\frac{4 \cos x}{\sin x}} \\ &= \frac{\frac{\cos 2x}{\sin^2 x} \cdot \sin x}{4 \cos x} \\ &= \frac{-\cos 2x}{4 \sin x \cdot \cos x} = \frac{-\cos 2x}{2 \cdot 2 \sin x \cdot \cos x} \\ &= \frac{-\cos 2x}{2 \sin 2x} = \frac{-\cot 2x}{2} \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{1 - \cot^2 x}{4 \cot x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{-\cot 2x}{2} = \frac{-\cot \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{-1}{2}$$

Cevap: B

PRATİK KURALLAR

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} = 1$
- $\lim_{f(x) \rightarrow 0} \frac{\sin f(x)}{f(x)} = \lim_{f(x) \rightarrow 0} \frac{f(x)}{\sin f(x)} = 1$
- $\lim_{f(x) \rightarrow 0} \frac{\tan f(x)}{f(x)} = \lim_{f(x) \rightarrow 0} \frac{f(x)}{\tan f(x)} = 1$
- $\lim_{f(x) \rightarrow 0} \frac{\sin[a \cdot f(x)]}{b \cdot f(x)} = \frac{a}{b}$ dir. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x} = \frac{2}{3}$ olur.
- $\lim_{f(x) \rightarrow 0} \frac{\tan[a \cdot f(x)]}{b \cdot f(x)} = \frac{a}{b}$ dir. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\tan(x-5)}{5-x} = -1$ olur.
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(ax)}{\tan(bx)} = \frac{a}{b}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan(bx)}{\sin(ax)} = \frac{b}{a}$
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\tan 2x} = \frac{5}{2}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 3x}{\sin 2x} = \frac{3}{2}$ olur.

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{\tan 2x + \cos 4x}{\sin 12x}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{\tan 2x + \cos 4x}{\sin 12x} &= \frac{\tan \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{2}}{\sin \frac{3\pi}{2}} \\ &= \frac{1 + 0}{-1} \\ &= -1 \end{aligned}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sin(x^2 - 25)}{x - 5}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \lim_{f(x) \rightarrow 0} \frac{\sin f(x)}{f(x)} &= 1 \text{ olduğu biliniyor.} \\ &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sin(x^2 - 25)}{(x - 5) \cdot (x + 5)} \cdot (x + 5) \\ &= \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sin(x^2 - 25)}{(x^2 - 5)} \cdot \lim_{x \rightarrow 5} (x + 5) = 10 \end{aligned}$$

1 10

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^2 3x}{6x^2}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^2 3x}{6x^2} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 3x}{6x} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 3x}{x} = \frac{3}{6} \cdot \frac{3}{1} = \frac{3}{2} \\ \text{Ya da } \frac{1}{6} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\tan 3x}{x} \right)^2 &= \frac{1}{6} \left(\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 3x}{x} \right)^2 \\ &= \frac{1}{6} \cdot (3)^2 = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x - \frac{\pi}{2}}{\cot x}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$\cot x = \tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ olduğundan

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x - \frac{\pi}{2}}{\cot x} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x - \frac{\pi}{2}}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{-\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right)} \\ &= -1 \end{aligned}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\cos x - 1}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \cos x &= 1 - 2 \cdot \sin^2 \frac{x}{2} \\ \cos x - 1 &= 1 - 2 \cdot \sin^2 \frac{x}{2} - 1 \\ \cos x - 1 &= -2 \cdot \sin^2 \frac{x}{2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\cos x - 1} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{-2 \cdot \sin^2 \frac{x}{2}} \\ &= \frac{-1}{2} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin \frac{x}{2}} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin \frac{x}{2}} \\ &= \frac{-1}{2} \cdot \frac{1}{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{\frac{1}{2}} \\ &= -2 \end{aligned}$$



ÇÖZÜMLÜ TEST 1

LİMİT

Limit ile İlgili Özellikler Mutlak Değer ve Bileşke Fonksiyon Limiti

1. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3$ ve $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = -1$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} [5 \cdot f(x) - 4 \cdot g(x)]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 18 B) 19 C) 20 D) 21 E) 22

2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{4x - \sqrt{4x + 5}}}{\sqrt[3]{5x + 3}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

3. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, f fonksiyonu için $f(x) = 8x + 1$ olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} [\log_5 f(x)]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

4. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ f ve g fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} g(x) = 4$$

ifadeleri veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{g(x)}{f(x)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

5. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $f(x) = x^2 - 6$ ve $g(x) = 1 + 2x$ fonksiyonları veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{f(x)} \cdot |g(-x)| \right]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

6. Gerçek sayılarda tanımlı f , g ve h fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} g(x) = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} h(x) = 4$$

ifadeleri veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} \left[\frac{f^3(x) \cdot g(x)}{h^2(x)} \right]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 9

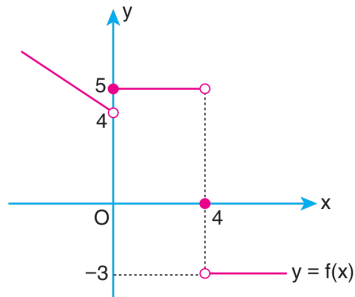
7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{|x-5|}{x-5}$
ifadesinin değeri kaçtır?

A) -5 B) -1 C) 0 D) 1 E) 5

8. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{|25-x^2|}{x^2-4}$
ifadesinin değeri kaçtır?

A) -5 B) -2 C) 0 D) 2 E) 5

9. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



g fonksiyonu $\forall x_0 \in \mathbb{R}$ için

$$g(x_0) = 2f(x_0) + \lim_{x \rightarrow x_0} (f \circ f)(x)$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre $(g \circ f)(4)$ değeri kaçtır?

A) -1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 7

10. $\mathbb{R} - \{0\}$ da tanımlı $f(x) = \frac{|x|}{x}$
fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$$

işleminin sonucu kaçtır?

A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

11. $f: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$, $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere f ve g fonksiyonları aşağıda verilmiştir.

$$f(x) = \frac{x-5}{x-1} \text{ ve } g(x) = |x-2|$$

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \underbrace{(g \circ f \circ \dots \circ f)}_{7 \text{ tane}}(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

12. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x-2) = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} g(2-x) = 2$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{f(3-x)}{g(x+2)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

A) 12 B) 3 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$



ÇÖZÜMLER

LİMİT

Limit ile İlgili Özellikler Mutlak Değer ve Bileşke Fonksiyon Limiti

1. $\lim_{x \rightarrow 2} [5 \cdot f(x) - 4 \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow 2} [5 \cdot f(x)] - \lim_{x \rightarrow 2} [4 \cdot g(x)]$

$$= 5 \cdot \lim_{x \rightarrow 2} f(x) - 4 \cdot \lim_{x \rightarrow 2} g(x)$$

$$= 5 \cdot 3 - 4 \cdot (-1)$$

$$= 15 + 4$$

$$= 19$$

Cevap: B

2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{4x - \sqrt{4x + 5}}}{\sqrt[3]{5x + 3}} = \frac{\sqrt{\lim_{x \rightarrow 1} 4x - \sqrt{\lim_{x \rightarrow 1} (4x + 5)}}}{\sqrt[3]{\lim_{x \rightarrow 1} (5x + 3)}}$

$$= \frac{\sqrt{4 - \sqrt{9}}}{\sqrt[3]{8}}$$

$$= \frac{\sqrt{4 - 3}}{2}$$

$$= \frac{1}{2}$$

Cevap: A

3. $\lim_{x \rightarrow 3} [\log_5(8x + 1)] = \log_5 \left[\lim_{x \rightarrow 3} (8x + 1) \right]$

$$= \log_5 25$$

$$= \log_5 5^2$$

$$= 2$$

Cevap: D

4. $x = 5$ apsisli noktada f ve g fonksiyonlarının limiti olduğundan

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{g(x)}{f(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 5} g(x)}{\lim_{x \rightarrow 5} f(x)} = \frac{4}{2} = 2 \text{ 'dir.}$$

Cevap: E

5. $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{2} \right)^{f(x)} = \left(\frac{1}{2} \right)^{\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 6)} = \left(\frac{1}{2} \right)^{(4 - 6)} = \left(\frac{1}{2} \right)^{-2} = 2^2 = 4$

$$\lim_{x \rightarrow 2} |g(-x)| = \left| \lim_{x \rightarrow 2} g(-x) \right| = \left| \lim_{x \rightarrow 2} (1 - 2x) \right| = |-3| = 3$$

$$\text{Buna göre } \lim_{x \rightarrow 2} \left[\frac{1}{2}^{f(x)} \cdot |g(-x)| \right] = 4 \cdot 3 = 12 \text{ olur.}$$

Cevap: C

6. $\lim_{x \rightarrow 3} \left[\frac{f^3(x) \cdot g(x)}{h^2(x)} \right] = \frac{\lim_{x \rightarrow 3} f^3(x) \cdot \lim_{x \rightarrow 3} g(x)}{\lim_{x \rightarrow 3} h^2(x)}$

$$= \frac{\left[\lim_{x \rightarrow 3} f(x) \right]^3 \cdot \lim_{x \rightarrow 3} g(x)}{\left[\lim_{x \rightarrow 3} h(x) \right]^2}$$

$$= \frac{2^3 \cdot 6}{4^2}$$

$$= \frac{8 \cdot 6}{16}$$

$$= \frac{48}{16}$$

$$= 3$$

Cevap: B

7. $y = \frac{|x-5|}{x-5}$ için $x = 3$ kritik değeri olmadığından x yerine 3 yazıldığında

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{|x-5|}{x-5} = \frac{2}{-2} = -1 \text{ olur.}$$

Cevap: B

8. $x = 5$ değeri $y = \frac{|25-x^2|}{x^2-4}$ ifadesinin paydasını sıfır yapmadığından bu ifadede x yerine 5 yazılarak limit değeri bulunabilir.

O hâlde

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{|25-x^2|}{x^2-4} = \frac{|25-25|}{25-4} = \frac{0}{21} = 0 \text{ olur.}$$

Cevap: C

9. $(g \circ f)(4) = g\left(\frac{f(4)}{0}\right) = g(0)$

$$g(x_0) = 2f(x_0) + \lim_{x \rightarrow x_0^-} (f \circ f)(x)$$

$$g(0) = 2 \cdot \frac{f(0)}{5} + \lim_{x \rightarrow 0^-} (f \circ f)(x)$$

$$\left(\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(0)}{4^+} = \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = -3 \right)$$

$$g(0) = 2 \cdot 5 + (-3) = 7$$

Cevap: E

10. $f(x) = \begin{cases} \frac{-x}{x} = -1, & x < 0 \\ \frac{x}{x} = 1, & x > 0 \end{cases}$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{x} = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -1 + 1 = 0$$

Cevap: C

11. $f(x) = \frac{x-5}{x-1} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-5}{x-1}$ olduğundan $f(x) = f^{-1}(x)$ dir.

$$(f \circ f)(x) = (f \circ f^{-1})(x) = I(x) = x$$

$$\underbrace{(f \circ \dots \circ f)}_{7 \text{ tane}}(x) = \underbrace{(f \circ f^{-1})}_{I(x)} \circ \underbrace{(f \circ f^{-1})}_{I(x)} \circ \underbrace{(f \circ f^{-1})}_{I(x)}(x) = f(x)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \underbrace{(g \circ f \circ \dots \circ f)}_{7 \text{ tane}}(x) = \lim_{x \rightarrow 2} (g \circ f)(x) \text{ olur.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} (g \circ f)(x) = g\left(\lim_{x \rightarrow 2} f(x)\right) = g(-3) = |-3-2| = |-5| = 5$$

$$\left[\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-5}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2-5}{2-1} = -3 \right]$$

Cevap: D

12. $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x-2) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 6$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} g(2-x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} g(x) = 2$$

olduğundan

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(3-x)}{g(x+2)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 2^+} f(3-x)}{\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x+2)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 4^+} g(x)} = \frac{6}{2} = 3 \text{ olur.}$$

Cevap: B



1. $f(x) = \begin{cases} -2x, & x < 1 \\ -5, & x = 1 \\ -x-1, & x > 1 \end{cases}$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -5 B) -2 C) 0
D) 2 E) Yoktur.

2. $f(x) = \begin{cases} x-1, & x < 0 \text{ ise} \\ 1, & x = 0 \text{ ise} \\ x+2, & x > 0 \text{ ise} \end{cases}$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$$

ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -4 B) -1 C) 0
D) 2 E) Yoktur.

3. $f(x) = \begin{cases} 2x, & x < -1 \\ -2, & x > -1 \end{cases}$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) -1
D) 0 E) Yoktur.

4. $f(x) = \begin{cases} -2x, & x < 2 \text{ ise} \\ x^2, & x \geq 2 \text{ ise} \end{cases}$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 5} f(x)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 13 B) 17 C) 21 D) 25 E) 32

5. $f(x) = \begin{cases} x, & x \geq 3 \\ -x, & x < 3 \end{cases}$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$$

ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -6 B) -3 C) 0
D) 3 E) Yoktur.

6. $f(x) = \begin{cases} ax+2, & x \leq 3 \\ x^2+8, & x > 3 \end{cases}$

fonksiyonunun tüm gerçekte sayılarda limiti olduğuna göre a kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\tan x + \sqrt{3}}{2\sqrt{3} - \cot x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{5}{4}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x + \sin 4x}{3x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 3 B) $\frac{5}{2}$ C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) 0

9. $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x}{\sqrt{1 - \cos^2 x}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) $-\frac{1}{2}$ C) 0 D) $\frac{1}{2}$ E) 1

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(x \cdot \sin \frac{2}{x} \right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 2 C) 0 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

11. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cot x}{2x - \pi}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) 0 D) $-\frac{1}{4}$ E) $-\frac{1}{2}$

12. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2\pi - 4x}{\cos x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4



ÇÖZÜMLER

LİMİT

Parçalı Fonksiyonların ve Trigonometrik Fonksiyonların Limiti

1. $\lim_{x \rightarrow 1^-} (-2x) = -2 \cdot 1 = -2$

$\lim_{x \rightarrow 1^+} (-x - 1) = -1 - 1 = -2$

$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -2$ olduğundan

$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -2$ olur.

Cevap: B

2. $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} (x - 1) = 0 - 1 = -1$

$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (x + 2) = 0 + 2 = 2$

$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$

olduğundan $f(x)$ in $x = 0$ 'da limiti yoktur.

Cevap: E

3. $\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^-} 2x = 2 \cdot (-1) = -2$

$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^+} -2 = -2$

$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = -2$

olduğundan

$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = -2$ olur.

Cevap: B

4. $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (-2x) = -2 \cdot 2 = -4$

$\lim_{x \rightarrow 2^+} x^2 = 2^2 = 4$

$\lim_{x \rightarrow 5} x^2 = 5^2 = 25$

$-4 + 4 + 25 = 25$ bulunur.

Cevap: D

5. $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} x = 3$

$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} -x = -3$

$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x)$ olduğundan $x = 3$ için $f(x)$ fonksiyonunun limiti yoktur.

Cevap: E

6. $f(x)$ fonksiyonunun tüm gerçekte sayılarda limiti olduğundan $x = 3$ için de limiti vardır.

O hâlde

$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)$ olmalıdır.

$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (ax + 2) = 3a + 2$

$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (x^2 + 8) = 3^2 + 8 = 17$

$3a + 2 = 17$

$a = 5$

Cevap: E

7. $\tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $\cot \frac{\pi}{6} = \sqrt{3}$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\tan x + \sqrt{3}}{2\sqrt{3} - \cot x} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\tan \frac{\pi}{6} + \sqrt{3}}{2\sqrt{3} - \cot \frac{\pi}{6}} \\ &= \frac{\frac{\sqrt{3}}{3} + \sqrt{3}}{2\sqrt{3} - \sqrt{3}} \\ &= \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{4}{3} \end{aligned}$$

Cevap: D

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x + \sin 4x}{3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{3x} + \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{3x}$

$$= \frac{2}{3} + \frac{4}{3} = 2$$

$$\left(\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{3x} = \frac{2}{3}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{3x} = \frac{4}{3} \right)$$

Cevap: C

9. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \Rightarrow 1 - \cos^2 x = \sin^2 x$ olur.

$$\sqrt{1 - \cos^2 x} = \sqrt{\sin^2 x} \Rightarrow \sqrt{1 - \cos^2 x} = |\sin x|$$

$\pi^+ \rightarrow 3.$ bölge

3. bölgede $\sin x < 0$ olduğundan $|\sin x| = -\sin x$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x}{\sqrt{1 - \cos^2 x}} = \frac{\sin x}{-\sin x} = -1$$

Cevap: A

10. Sıkıştırma (Sandviç) Teoremine göre

$$g(x) \leq f(x) \leq h(x) \text{ iken}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = \lim_{x \rightarrow a} h(x) = L \text{ ise } \lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \text{ dir.}$$

$$-1 \leq \sin \frac{2}{x} \leq 1$$

$$-x \leq x \cdot \sin \frac{2}{x} \leq x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (-x) \leq \lim_{x \rightarrow 0} \left(x \cdot \sin \frac{2}{x} \right) \leq \lim_{x \rightarrow 0} x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (-x) = 0 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 0} x = 0 \text{ olduğundan}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(x \cdot \sin \frac{2}{x} \right) = 0 \text{ dir.}$$

Cevap: C

11. $\cot x = \tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cot x}{2x - \pi} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}{2 \cdot \left(x - \frac{\pi}{2}\right)} = -\frac{1}{2}$$

Cevap: E

12. $\cos x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2\pi - 4x}{\cos x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{4 \cdot \left(\frac{\pi}{2} - x\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)} = 4$$

Cevap: E



1. $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + x + a - 1) = 4$
olduğuna göre a kaçtır?
A) -7 B) -3 C) 1 D) 4 E) 11

2. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$
 $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 3$
olduğuna göre
 $\lim_{x \rightarrow 2} [2f(x) - 3g(x) + x + 1]$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 13 B) 10 C) 8 D) 5 E) 2

3. $\lim_{x \rightarrow 2} (f(x) + 2^x) = 10$
olduğuna göre
 $\lim_{x \rightarrow 3} [3f(x-1) + x^2 - x]$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 24 B) 21 C) 20 D) 18 E) 15

4. $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$ olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{f(x) - 5}{x - 2} \right)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 24 B) 21 C) 18 D) 15 E) 12

5. $L \in \mathbb{R}$ olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 2 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow -2} 10^{[2f(x)-1]} = L$$

olduğuna göre L sayısı kaç basamaklıdır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 5 \text{ ve}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 3 \text{ tür.}$$

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} [3f(x) - 2g(x)]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 6 D) 8 E) 9





7. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları için

$$f(x) = x^3 - 2x - 1 \text{ ve } g(x) = 4$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) + \lim_{x \rightarrow 5} g(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 25 B) 24 C) 7 D) 6 E) 1

8. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 2 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 5} g(x) = 4 \text{ eşitlikleri veriliyor.}$$

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{g^2(x)}{f^3(x)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

9. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x + 1$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 5} \left[\log_{\frac{1}{4}} f(x) \right]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 1 C) -1 D) -2 E) -4

10. Başkatsayısı 2 olan üçüncü dereceden bir P(x) polinomu için

$$P(-1) = P(1) = P(3) = 0$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{P(x)}{x-1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -12 B) -10 C) -8 D) 8 E) 12

11. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x^2}{x^2 + 9}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

12. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} [x^3 - f^2(x)]^3$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 8 C) 27 D) 64 E) 125





1. $f(x) = 3x + 1$ ve $g(x) = m$ eşitlikleri veriliyor.
 $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere
 $\lim_{x \rightarrow 3} [f(x) \cdot g(x)] = 20$
olduğuna göre
 $\lim_{x \rightarrow m} [f(x) - g(x)]$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 9 B) 8 C) 7 D) 6 E) 5

2. $\lim_{x \rightarrow -2} [3x - f(x)]^3 = 0$
olduğuna göre
 $\lim_{x \rightarrow -2} [1 - 2f(x)]$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 13 B) 12 C) 11 D) 9 E) 7

3. Gerçek sayılarda tanımlı f fonksiyonu için $n \in \mathbb{R}^+$ ve
 $\lim_{x \rightarrow m} f(x) = n$ 'dir.
Buna göre
 $\sqrt{\lim_{x \rightarrow m} (f(x))} + \lim_{x \rightarrow m} \sqrt{f(x)} = 4$
 n ifadesinin değeri kaçtır?
A) 1 B) 4 C) 9 D) 16 E) 25

4. $\lim_{x \rightarrow 2} [\log_3(x^2 + 5)] = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x + 3)$
olduğuna göre
 $\lim_{x \rightarrow 7^+} f(x - 1)$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

5. Gerçek sayılarda tanımlı f, g ve h fonksiyonları $\forall x \in \mathbb{R}$ için
 $h(x) \leq g(x) \leq f(x)$ eşitsizliğini sağlamaktadır.
 $\lim_{x \rightarrow -2} h(x) = \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 4$
olduğuna göre
 $\lim_{x \rightarrow -2} [\log_8 g(x)]$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) $-\frac{2}{3}$ B) $-\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

6. $3x^2 - 3x - 1 = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.
Buna göre
 $\lim_{x \rightarrow x_1} \frac{1}{x - x_1^2} + \lim_{x \rightarrow x_2} [(6 \cdot (x^2 - x_2))]$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 3 B) 2 C) 1 D) 0 E) -1



7. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{g(x)} = \sqrt[3]{e}$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} [\ln f^3(x) - \ln g^3(x)]$$

ifadesinin değeri kaçtır ?

Bilgi : $\ln e = \log_e e = 1$

- A) $\frac{1}{27}$ B) $\frac{1}{9}$ C) 1 D) 9 E) 27

8. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere
 $f(x) = x + 3$ ve $g(x) = 6 - x^2$ fonksiyonları veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{5f + 2g}{2g - f} \right)(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{9}{5}$ B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 5

9. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, f ve g fonksiyonları için
 $\lim_{x \rightarrow 1} f(3x) = 2$ ve $\lim_{x \rightarrow 3} g(x+1) = 4$ eşitlikleri veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(2x-1) + g(x^2)}{f(x+1) + 1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

10. Gerçek sayılarda tanımlı f fonksiyonunun $x = 2$ apsisli noktasında limiti vardır.

$$\forall x \in \mathbb{R} \text{ için } f(x) > 0 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 2} [3f^2(x) + 7f(x)] = 6$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} [1 - 3f(x)]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) -3 C) 3 D) 7 E) 10

11. $m \in \mathbb{R}$, $n \in \mathbb{R}$, $p \in \mathbb{R}$ ve $m < n$ olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow p} f(x) = m \text{ ve } \lim_{x \rightarrow p} g(x) = n \text{ ifadeleri veriliyor.}$$

Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow p} (f - g)(x)$

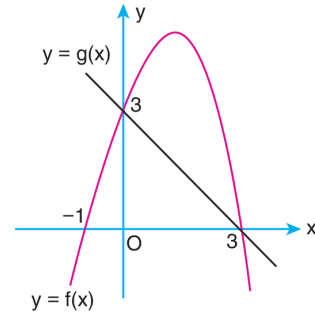
II. $\lim_{x \rightarrow p} [3f + 2g](x)$

III. $\lim_{x \rightarrow p} (f \cdot g)(x)$

ifadelerinden hangisinin ya da hangilerinin değeri 0'a eşit olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

12. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ parabolü ve $y = g(x)$ doğrusunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) 1 C) $\frac{5}{4}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$



1. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı f ve g fonksiyonları her x için

$$f(x) < 0$$

$$-2 \leq g(x) \leq 2$$

eşitsizliklerini sağlamaktadır.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi her zaman doğrudur?

- A) $\lim_{x \rightarrow 5} (f(x) + |f(x)| + 2)$ vardır.
B) $\lim_{x \rightarrow 0} g(x)$ vardır.
C) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$ vardır.
D) $\lim_{x \rightarrow 0} (g(x) + |g(x)| + 1)$ vardır.
E) $\lim_{x \rightarrow 1} (f(x) + g(x))$ vardır.
2. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $L \in \mathbb{R}$ ve $L \neq 0$ olmak üzere f ve g fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow m} f(x) = \lim_{x \rightarrow m} g(x) = L \text{ eşitliği veriliyor.}$$

Buna göre,

- I. $f(m) = g(m)$
II. $\lim_{x \rightarrow m} \left(\frac{f}{g} \right)(x)$ vardır.
III. $\lim_{x \rightarrow m} (f - g)(x)$ vardır.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Gerçek sayılarda tanımlı $h(x)$ fonksiyonu için

$$\lim_{x \rightarrow 2} h(x) = 5 \text{ tir.}$$

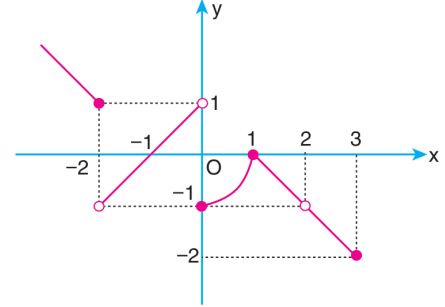
Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 2^-} h(x) = 5$
II. $h(2) = 5$
III. $\left[\lim_{x \rightarrow 2^+} h(x) \right] + h(2) = 10$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 3^-} [-f(x)] = 2$
II. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 0$
III. $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(-x) = 1$
IV. $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(-x) = 1$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

5. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı $y = h(x)$ fonksiyonu için aşağıdakiler bilinmektedir.

- $\lim_{x \rightarrow 1^+} h(x) = 4$
- $\lim_{x \rightarrow 1^-} h(x) = 2$

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} [h(2x - 1) + h(2 - x)]$$

İfadesinin değeri kaçtır ?

- A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

6. İkinci dereceden bir $P(x)$ polinomu için aşağıdakiler bilinmektedir.

- Başkatsayısı 3'tür.
- Grafiği x eksenini K ve L noktalarında kesmektedir.
- $\lim_{x \rightarrow 1} [P(x) + 1] = 4$
- $\lim_{x \rightarrow -1} [P(x) - 2] = -7$

Buna göre $|KL|$ kaç birimdir?

- A) $\frac{4}{3}$ B) 2 C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{10}{3}$ E) 4



7. $L \in \mathbb{R}$ olmak üzere gerçekte sayılarda tanımlı $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları için $\lim_{x \rightarrow 6} f(x) = \lim_{x \rightarrow 6} g(x) = L$ eşitliği sağlanmaktadır.

Buna göre,

- I. $f(6) = g(6)$
II. $\lim_{x \rightarrow 6} [f(x) - g(x)] = 0$
III. $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{g(x)}{f(x)} = 1$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $L \in \mathbb{R}$ olmak üzere
- $f(x)$ fonksiyonunun grafiği y eksenine göre simetridir.
 - $g(x)$ fonksiyonunun grafiği orijine göre simetridir.
 - $\lim_{x \rightarrow -2} \left[\frac{1}{2}f(x) - 3g(x) \right] = 18$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1} [f(3x-1) - 6g(x-3)]$$

İfadesinin değeri kaçtır ?

- A) 6 B) 9 C) 18 D) 36 E) 54

9. Gerçekte sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonlarının $x = 4$ apsisi noktasında limiti vardır.

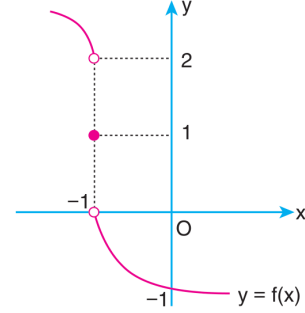
Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 4} [g(x) - f(x)]$
II. $\lim_{x \rightarrow 4} [f^3(x) + g^2(x)]$
III. $\lim_{x \rightarrow 4} [g(x) \cdot f(x)]$

İfadelerinden hangisinin ya da hangilerinin $x = 4$ apsisi noktasında limiti vardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

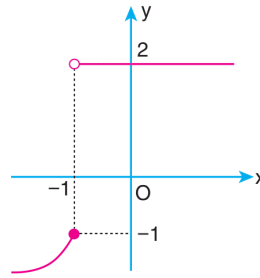


$L \in \mathbb{R}$ olmak üzere

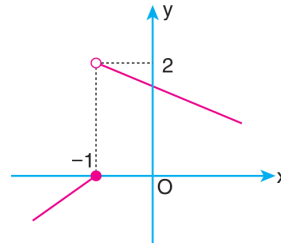
$$\lim_{x \rightarrow -1} [f(x) + g(x)] = L \text{ 'dir.}$$

$g(x)$ fonksiyonunun grafiği

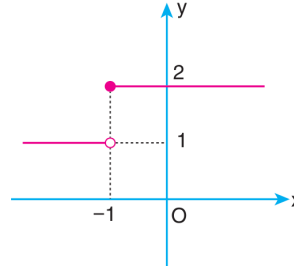
I.



II.



III.



grafiklerinden hangisi ya da hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



1. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{a^2 - ab - 2b}{ab + 1} = 1$

olduğuna göre

$$\lim_{a \rightarrow b} \frac{ab}{a^3 + b^3}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{1}{4}$ B) $-\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

2. $\forall x \in \mathbb{R}$ için $f(x)$ fonksiyonunun limiti vardır.

$$\lim_{x \rightarrow -2} \sqrt[3]{f(x)} = 2$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow -2} \sqrt[3]{1 + 3f(x) + \sqrt[3]{f(x)}}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\sqrt[3]{5}$ B) 2 C) $\sqrt[3]{23}$ D) 3 E) 4

3. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, f fonksiyonu için

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4} f(x)$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = f(3)$

II. $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} f(x)$

III. $\frac{f(4)}{f(3)} = 1$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. $\forall x \in \mathbb{R}$ için $f(x) > 0$ ve $f(x)$ fonksiyonunun limiti vardır.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) + 3}{f^2(x)} = 2$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{3}{2}$ B) -1 C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

5. $a \in \mathbb{R}^+$ ve $b \in \mathbb{R}^+$

olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a^2}{b^3} = e^3$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} [3 \ln b - 2 \ln a]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -3 B) -2 C) 0 D) 2 E) 3

6. Gerçek sayılarda tanımlı f , g ve h fonksiyonları için

• $\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 4$

• $\lim_{x \rightarrow 5} g(x) = 2$

• $\lim_{x \rightarrow 5} h(x) = 3$

ifadeleri veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 5} \left[\frac{f(x) + g(x)}{h(x)} \right]^2$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) 1 C) 4 D) 9 E) 26



7. $L \in \mathbb{R}$ olmak üzere \mathbb{R} 'de tanımlı f ve g fonksiyonları için $\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5} g(x) = L$ eşitliği bilinmektedir.

Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 5} [g(x) + f(x)] = 2L$
 II. $f(5) = g(5)$
 III. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{g(x)}{f(x)} = 1$

İfadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

8. $f: \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere

$$x^3 \cdot f(x) + x = 8 \cdot f(x) + 2$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{1}{3}$ B) $-\frac{1}{8}$ C) $-\frac{1}{12}$ D) $\frac{1}{12}$ E) $\frac{1}{8}$

9. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları aşağıda verilmiştir.

$$f(x) = x^3 - 1 \text{ ve } g(x) = x^2 + 3$$

Buna göre

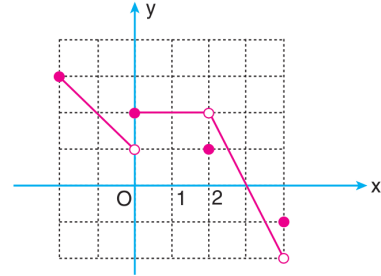
$$\lim_{x \rightarrow -1} \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{f(x)} \cdot |g(-x)| \right]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

10. Aşağıda birimkarelere ayrılmış dik koordinat düzlemi üzerinde

$f: [-2, 4] \rightarrow [-2, 3]$ nda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

$$\frac{f(-2) - f(4)}{\lim_{x \rightarrow 2} f(x)}$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

11. $f(x)$ bir polinom fonksiyon ve her x gerçekte sayı değeri için $f(-x) = f(x)$ olduğuna göre,

- I. Her x gerçekte sayı için $f(x)$ limitlidir.
 II. $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$
 III. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) + \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 4$ ise $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$ olur

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

12. a bir gerçekte sayı olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = a$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{g(x)} \neq 1$$

olduğuna göre $f(x) \cdot g(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $(x+1) \cdot (x-2)^2$ B) $(x-3) \cdot (x^2-4)$
 C) $x \cdot (x-1) \cdot (x^2-2)$ D) $(x-1) \cdot (x+2)^2$
 E) $x^2 \cdot (x-1)$



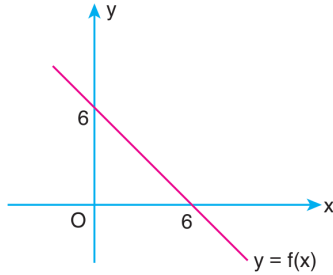
1. $f(x) = x^2 + x - 3$ olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 5} [f(x-3) - 2]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -6} f(x-2) + \lim_{x \rightarrow 4} (f \circ f)(x)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 9 B) 12 C) 15 D) 18 E) 24

3. $f(x) = 2x^2 - 5x$ olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} [f(x+2) \cdot g(x-2)] = 24 \text{ tür.}$$

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

4. $\lim_{x \rightarrow -2} (x^3 - ax + 3) = 15$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow a^-} (x^2 + 1)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 50 B) 65 C) 82 D) 101 E) 122

5. $f: \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{x^2 + x + 6}{x - 2}$ ve

$$g: \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \frac{x^3 + 1}{x - 3}$$

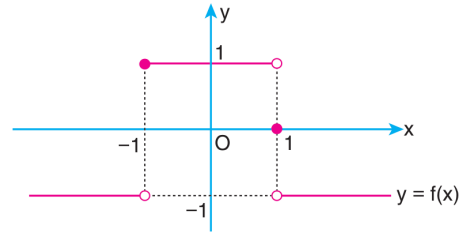
olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1} (f \circ g)(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -3 B) -2 C) -1 D) 1 E) 2

6. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$$\forall x \in \mathbb{R} \text{ için } f(x_0) - g(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$$

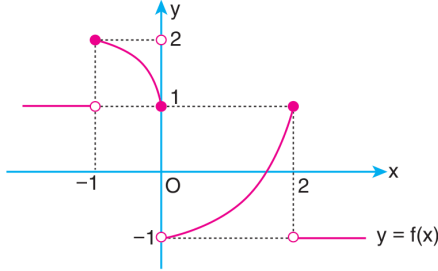
olduğuna göre $(g \circ f)(1)$ değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2





7. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



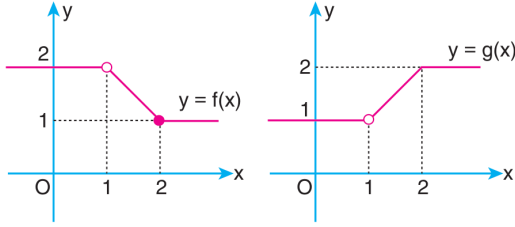
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x-2) + \lim_{x \rightarrow -2^-} f(-x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

8. Aşağıda dik koordinat düzlemlerinde $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



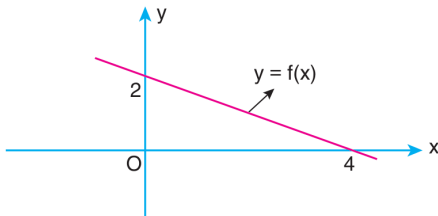
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} (f \circ g)(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

9. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x+1) + \lim_{x \rightarrow 4} f(x+2)$$

toplamının değeri kaçtır?

- A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

10. Uygun koşullarda tanımlı

$$f(x) = 3x + 1$$

$$g(x) = \frac{x}{3} - \frac{2}{x}$$

fonsksiyonları veriliyor.

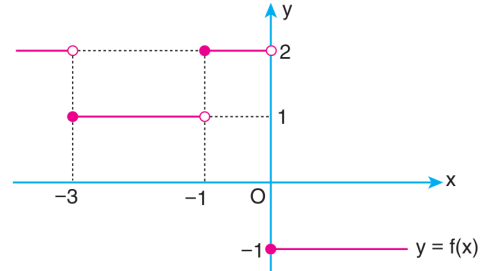
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f \circ g)(x)}{x-2}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) $\frac{5}{2}$ C) 3 D) $\frac{7}{2}$ E) 4

11. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıda dik koordinat düzleminde verilmiştir.



$g(x)$ fonksiyonu ise $\forall m \in \mathbb{R}$ için

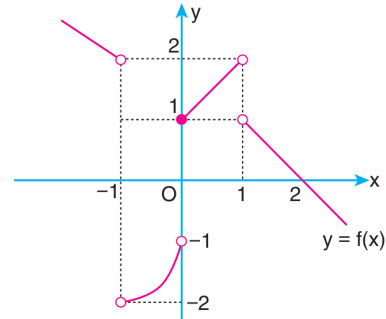
$$g(m) = f(-m) + \lim_{x \rightarrow m^-} f(x)$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre $(g \circ f)(2)$ değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

12. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

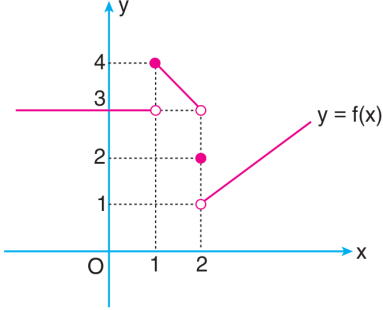
$$\lim_{x \rightarrow 1^+} (f \circ f)(1-x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2



1. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(3-x) = 3$

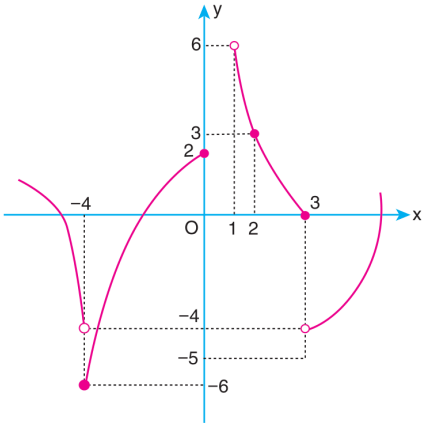
II. $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x+1) = 4$

III. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f\left(\frac{2}{x}\right) = 1$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Kablosuz ağı bağlı olan bir bilgisayarın zamana bağlı olarak aldığı sinyal güçlerini gösteren grafik aşağıdaki gibi dik koordinat düzleminde parçalı fonksiyon olarak tanımlanmıştır.



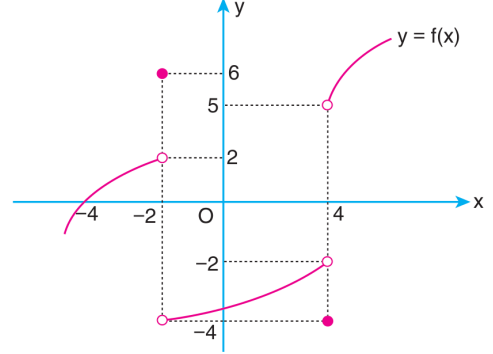
Buna göre

$\lim_{x \rightarrow 2^-} (f \circ f \circ f)(x)$

İfadesinin değeri kaçtır?

- A) 6 B) 3 C) -4 D) -5 E) -6

3. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



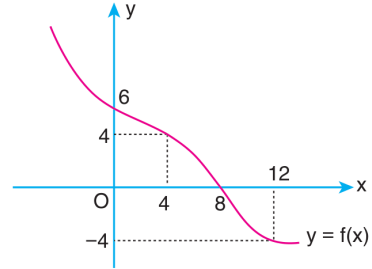
Buna göre

$\lim_{x \rightarrow 4^-} (f \circ f)(x)$

İfadesinin değeri kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 2 D) 5 E) 6

4. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıda dik koordinat düzleminde verilmiştir.



$y = g(x-2)$ fonksiyonu $y = f(x)$ fonksiyonunun $y = 0$ doğrusuna göre simetriğidir.

Buna göre

$\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x)$

İfadesinin değeri kaçtır?

- A) -6 B) -4 C) 0 D) 4 E) 6





5. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 6 & , x < 0 \\ \sqrt{x+2} - 1 & , x \geq 0 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 5} f^{-1}(x) + \lim_{x \rightarrow -2} (f \circ f)(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 18

6. Gerçek sayılarda tanımlı $f(x)$ fonksiyonu için

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{f(x-2) - 4}{x+5} = 0$$

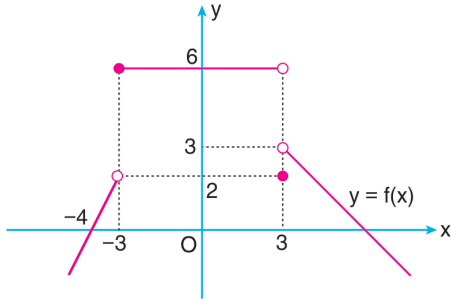
olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(4-x) + 2x}{x+2}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

7. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



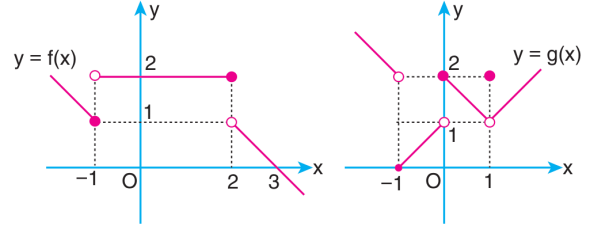
Buna göre

$$f(n) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (f \circ f)(x)$$

eşitliğini sağlayan kaç farklı n tam sayısı vardır?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 7

8. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x+2) + \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x-1) = 2$

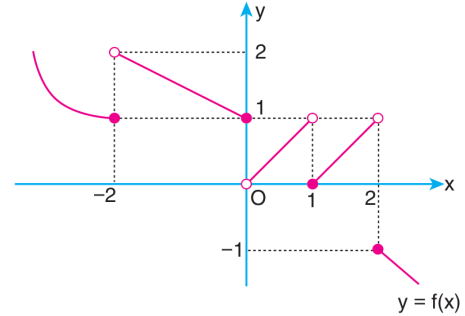
II. $\lim_{x \rightarrow 0} (f \circ g)(x) = 2$

III. $\lim_{x \rightarrow -1^-} (g \circ f)(x) = 1$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

9. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow -2^-} (f \circ f)(x) = 0$

II. $\lim_{x \rightarrow -2^+} (f \circ f)(x) = 1$

III. $\lim_{x \rightarrow 2^-} (f \circ f)(x) = 1$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



1. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} 2x+1, & x < 3 \\ -x, & x \geq 3 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 10 B) 6 C) 4 D) 3 E) 2

2. $f(x) = \begin{cases} x^2 + a, & x < 2 \\ ax + 2, & x \geq 2 \end{cases}$

fonksiyonunun tüm gerçek sayılar için limiti olduğuna göre a kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 2 D) 4 E) 8

3. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^3 - 27}{x - 3}, & x \neq 3 \\ x + 3, & x = 3 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$$

değeri kaçtır?

- A) 30 B) 27 C) 18 D) 9 E) 6

4. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x \leq 2 \\ 10, & 2 < x < 4 \\ 3x-2, & x \geq 4 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 10$ B) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$
C) $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 10$ D) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$
E) $\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 13$

5. $f(x) = \begin{cases} |x+a|, & x < 3 \\ 8, & x = 3 \\ x+1, & x > 3 \end{cases}$

fonksiyonunun $x = 3$ için limiti vardır.

Buna göre a nın alabileceği değerler çarpımı kaçtır?

- A) -7 B) -2 C) 3 D) 7 E) 21

6. $f(x) = \begin{cases} -x^3, & x \leq -2 \\ x^2 + 4, & x > -2 \end{cases}$

biçiminde tanımlı $f(x)$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -3} f(x) + \lim_{x \rightarrow -2} f(x) + \lim_{x \rightarrow -1} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 22 B) 24 C) 30 D) 34 E) 40



7. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} x+2m, & x < -1 \\ mx+2, & x \geq -1 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$$

limitinin olması için m kaç olmalıdır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

8.
$$f(x) = \begin{cases} \frac{x+m}{2}, & x < 3 \\ 2x-m, & x \geq 3 \end{cases}$$

biçiminde tanımlı $f(x)$ fonksiyonu veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = L$$

$L \in \mathbb{R}$ olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow m} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0

9.
$$f(x) = \begin{cases} x+5, & x \leq m \\ 3x-1, & x > m \end{cases}$$

biçiminde tanımlı $f(x)$ fonksiyonu veriliyor.

$\forall x \in \mathbb{R}$ için $f(x)$ fonksiyonunun limiti vardır.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow m} [f(x) - 7]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10.
$$f(x) = \begin{cases} x^2 - x - 6, & x < -1 \\ 2x + 3, & x = -1 \\ 5x + 1, & x > -1 \end{cases}$$

biçiminde tanımlı $f(x)$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = 0$

II. $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = -4$

III. $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 5$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

11.
$$f(x) = \begin{cases} 2x + a, & x < 3 \\ 3x - 5, & x \geq 3 \end{cases}$$

f fonksiyonunun tüm gerçekte sayılarda limiti olduğuna göre a kaçtır?

- A) -2 B) 1 C) 4 D) 6 E) 10

12.
$$f(x) = \begin{cases} Ax + 2, & x \leq 2 \\ x^2 + 8, & x > 2 \end{cases}$$

fonksiyonunun tüm gerçekte sayılar için limiti olduğuna göre A kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7



1.
$$f(x) = \begin{cases} x^3 + 1, & x < 1 \\ -2, & x = 1 \\ x - m, & x > 1 \end{cases}$$

biçiminde tanımlı $f(x)$ fonksiyonunun $\forall x \in \mathbb{R}$ için limiti vardır.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow m^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow m^-} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

2.
$$f(x) = \begin{cases} 6x^2 - m, & x < 1 \\ 3x + 5, & 1 \leq x < 2 \\ x^3 + n, & x \geq 2 \end{cases}$$

biçiminde tanımlı $f(x)$ fonksiyonu veriliyor.
 $f(x)$ fonksiyonunun $\forall x \in \mathbb{R}$ için limiti vardır.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow n} f(x) - \lim_{x \rightarrow m} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

3. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} 4 - x, & x < 2 \\ 6 - x^2, & x \geq 2 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} (f \circ f)(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} (f \circ f)(x)$$

toplamı kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

4. Gerçek sayılarda f fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x < 3 \\ mx + 5, & x \geq 3 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$f(x)$ fonksiyonunun $x = 3$ apsisli noktada limiti olduğuna göre m kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Gerçek sayılarda $f(x)$ fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} 5x + m, & x < -3 \\ 15, & x = -3 \\ 3x - m, & x > -3 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

f fonksiyonunun $x = -3$ apsisli noktada limiti olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow m} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

6. Gerçek sayılarda $f(x)$ fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} 3x + 1, & x \leq -2 \\ x + m, & -2 < x < 2 \\ n - 2x, & x \geq 2 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$f(x)$ fonksiyonunun $\forall x \in \mathbb{R}$ için limiti vardır.

Buna göre $m + n$ toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0





7. Gerçek sayılarda $f(x+3)$ fonksiyonu

$$f(x+3) = \begin{cases} 5x+m, & x < 2 \\ mx+m, & x \geq 2 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$f(x+3)$ fonksiyonunun $\forall x \in \mathbb{R}$ için limiti vardır.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x+2)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 10 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

8. Aşağıda gerçekte sayılarda tanımlı f fonksiyonu verilmiştir.

$$f(x) = \begin{cases} x+2, & x \leq 2 \\ x^2+x-2, & x > 2 \end{cases}$$

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x+2) + \lim_{x \rightarrow 3^+} f\left(\frac{6}{x}\right)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 9 B) 8 C) 7 D) 6 E) 5

9. Gerçek sayılarda f ve g fonksiyonları

$$f(x) = \begin{cases} x^2+1, & x < 2 \\ x+3, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} x-1, & x < 1 \\ x+2, & x \geq 1 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre

I. $\lim_{x \rightarrow 0} (f \circ g)(x) = 2$

II. $\lim_{x \rightarrow 1} (f \circ g)(x) = 3$

III. $\lim_{x \rightarrow 2} (g \circ f)(x) = 7$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

10. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} x-2, & x < 0 \\ x+2, & 0 \leq x < 3 \\ 3x, & x \geq 3 \end{cases}$$

fonsiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f\left(\frac{6}{x}\right) + \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x^2-x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

11. $m \in \mathbb{R}$ ve $n \in \mathbb{R}$ olmak üzere gerçekte sayılarda tanımlı f fonksiyonu aşağıda verilmiştir.

$$f(x) = \begin{cases} x^2+1, & x \leq m \\ 2x+4, & m < x < n \\ 10, & x \geq n \end{cases}$$

$f(x)$ fonksiyonunun $\forall x \in \mathbb{R}$ için limiti olduğuna göre $n - m$ farkı kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

12. $f: [-1, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} -5, & -1 \leq x < 1 \\ 3, & 1 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre m ve n tam sayı olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow m^-} f(x) < \lim_{x \rightarrow n^+} f(x)$$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı (m, n) sıralı ikilisi vardır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 9 E) 12





1. $\mathbb{R} - \{2\}$ aralığında tanımlı $f(x) = \frac{2x-4}{|2-x|}$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

2.
$$f(x) = \begin{cases} \frac{|2x-4|}{2-x}, & x \neq 2 \\ 1, & x = 2 \end{cases}$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -6 B) -4 C) -2 D) 2 E) 4

3.
$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \left[x^2 + \frac{|3x-6|}{x-2} \right]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

4. $\mathbb{R} - \{2\}$ aralığında tanımlı $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2} + \frac{3x}{2}$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 4$ B) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 2$
C) $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 7$ D) $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = -4$
E) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$

5. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-16}{x-4}, & x \neq 4 \\ |3x-2|, & x = 4 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre $\lim_{x \rightarrow 4} f(x)$ değeri kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) Yoktur.

6.
$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{9-x^2}{|3-x|}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -6 B) -3 C) 0 D) 3 E) 6



7. $\lim_{x \rightarrow 3^+} \left(\frac{x^2 - 9}{|x - 3|} + |ax - 1| \right) = 26$

eşitliğini sağlayan a'nın pozitif gerçekte sayı değeri kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

8. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{|x - 2|}{x - 2} = 1$
 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{|2x - 20|}{x - 10} = -2$

olduğuna göre a'nın alabileceği tam sayı değeri toplamı kaçtır?

- A) 24 B) 30 C) 36 D) 42 E) 48

9. $\lim_{x \rightarrow 2^+} ||2 - x| + 4 - x|$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 3 B) 2 C) 1 D) -1 E) -2

10. $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \left[\frac{|\cos x|}{\cos x} + \frac{|\sin x|}{\sin x} \right]$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 1 C) 0 D) -1 E) -2

11. $\lim_{x \rightarrow 2^-} \left(\frac{4 - 2x}{|x - 2|} + x \right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0

12. $\lim_{x \rightarrow 3^+} \left(\frac{|3 - x|}{3 - x} + x^2 \right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 6 C) 8 D) 9 E) 10



1. $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{|x^2 - 4x + 3|}{|x - 6| - x}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{|9 - x^2|}{x - 3}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) -6 B) -3 C) 3 D) 6 E) Yoktur

3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^2 - 6x + 9}}{|5x^2 - 45|}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{10}$ D) $\frac{1}{30}$ E) Yoktur

4. $\lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{|x^2 - 25| + |2x - 10|}{x^2 - 4x - 5}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

5. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} \frac{|2x - 6|}{3 - x}, & x < 3 \\ x^2 + 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 12 B) 10 C) 8 D) 6 E) 5

6. $f(x)$ fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} \frac{|x - m|}{x - m}, & x \leq 2 \\ x^2 - 3, & x > 2 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$\forall x \in \mathbb{R}$ için $f(x)$ fonksiyonunun limiti vardır.

Buna göre m gerçekte sayı olmak üzere m değeri aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

- A) $\frac{7}{2}$ B) $\frac{7}{3}$ C) $\frac{9}{4}$ D) $\frac{11}{5}$ E) $\frac{8}{5}$

7. $f(x) = \begin{cases} |x + 3| - 1, & x < 2 \\ |x - 4| + 1, & x \geq 2 \end{cases}$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) + \lim_{x \rightarrow 4} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



8. $\left(\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|x^2 - 4|}{x - 2} \right) \cdot \left(\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{x + 1}{|1 - x^2|} \right)$

İfadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 1 D) 2 E) 4

9. Uygun koşullarda tanımlı

$f(x) = \frac{|x^2 - 25|}{x - 5}$, $g(x) = \frac{\sqrt[3]{x-5}}{x+5}$ ve $h(x) = \sqrt{x^2 - 10x + 25}$

fonksiyonları veriliyor.

Bu fonksiyonlardan hangisinin ya da hangilerinin $x = 5$ apsisli noktasında limiti vardır?

- A) Yalnız $f(x)$ B) Yalnız $g(x)$ C) Yalnız $h(x)$
D) $f(x)$ ve $g(x)$ E) $g(x)$ ve $h(x)$

10. $f: \mathbb{R} - \{-2, 1\} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere

$f(x) = \frac{|1 - x^2| + |3 - 3x|}{x^2 + x - 2}$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre

I. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -\frac{5}{3}$

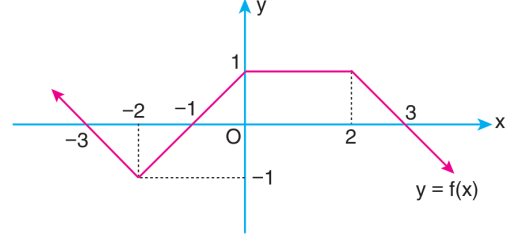
II. $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{5}{3}$

III. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{5}{3}$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

11. Aşağıda dik koordinat düzleminde gerçekte sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$$h(x) = \frac{3f(x) - |f(x)|}{f(x)}$$

biçiminde $h(x)$ fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $\lim_{x \rightarrow -3^+} h(x) = 2$
B) $\lim_{x \rightarrow -1^+} h(x) = 4$
C) $\lim_{x \rightarrow 2} h(x) = 2$
D) $\lim_{x \rightarrow 3^+} h(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} h(x)$
E) $\lim_{x \rightarrow 3^-} h(x) = \lim_{x \rightarrow -1^-} h(x)$

12. $f(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{|x-3|}, & x \neq 3 \\ \frac{1}{6}, & x = 3 \end{cases}$

biçiminde tanımlı $f(x)$ fonksiyonu veriliyor.

$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = a$ ve $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = b$

olduğuna göre $\frac{b}{a}$ oranı kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2



1. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{1 + \cos 6x}{1 - \sin^2 3x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

2. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\cot x - 1}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\sqrt{2}$ B) $-\frac{1}{2}$ C) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E) $\sqrt{2}$

3. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\tan 2x - \cot x}{\sin x - \cos x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) $-\frac{1}{2}$ C) 0 D) $\frac{1}{2}$ E) 1

4. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{24}} \frac{\cos^2 2x - \sin^2 2x}{\sqrt{3} \sin 2x \cos 2x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

5. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{2 \cos 2x + 4 \tan 6x}{\sqrt{3} \sin 2x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) 2

6. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} \frac{\sec 4x}{1 + \cot^2 2x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) $\frac{4}{3}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$





7. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{\sin 2x - \cos 4x}{\tan 2x + \cot 2x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{2}$

8. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{2^{\cos(\cot 2x)}}{\cos(\pi \tan x)}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 2 C) 0 D) -2 E) -4

9. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} (\sin x \cdot \cos x)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

10. $\lim_{x \rightarrow 0} [(\sin x)^{\cos x} - (\cos x)^{\tan x}]$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

11. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - 1}{\tan^2 x + 1}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) $-\frac{1}{2}$ C) $-\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{3}{4}$

12. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\sin 3x + \cos 3x}{\cot x \cdot \tan x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) 1



1. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} \frac{\sin^2 4x - \cos^2 4x}{\cos x \cdot \sin x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\sqrt{3} - 1$ B) $\frac{\sqrt{3} - 1}{8}$ C) $\frac{\sqrt{3} + 1}{4}$
D) 1 E) 2

2. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \arctan(\sin^4 x - \cos^4 x)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) π B) $\frac{\pi}{2}$ C) $\frac{\pi}{3}$ D) $\frac{\pi}{4}$ E) $\frac{\pi}{6}$

3. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 2x}{\sin x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) $-\frac{1}{2}$ C) 0 D) 1 E) 2

4. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\tan x - \cot x}{\cos 2x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

5. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - 1}{\cos x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) $-\frac{1}{2}$ C) 0 D) $\frac{1}{2}$ E) 2

6. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin^2 6x}{3x^2} + \frac{6x}{\tan 2x} \right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 5 B) $\frac{19}{3}$ C) 9 D) $\frac{37}{3}$ E) 15





7. $\lim_{x \rightarrow \frac{7\pi}{4}^+} \frac{\cot x - \tan x}{\sqrt{1 + \sin 2x}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-2\sqrt{2}$ B) $-\sqrt{2}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{2}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 2x \cdot \cos 2x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

9. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sin(5-x)}{x^2 + 3x - 10}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{1}{5}$ B) 0 C) $\frac{1}{10}$
D) $\frac{1}{5}$ E) 1

10. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sin(5-x)}{x^2 - 3x - 10}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{1}{7}$ B) $-\frac{1}{10}$ C) $\frac{1}{10}$
D) $\frac{1}{7}$ E) 1

11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{\cos 2x - \cos x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{2}{3}$ C) 0 D) $-\frac{2}{3}$ E) -1

12. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - 2 \sin x \cdot \cos x}{1 + \cos 4x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{1}{4}$ C) 0 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$



1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \cdot \tan x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) $\frac{1}{2}$ E) 2

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - \tan 4x}{3x - \tan 2x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

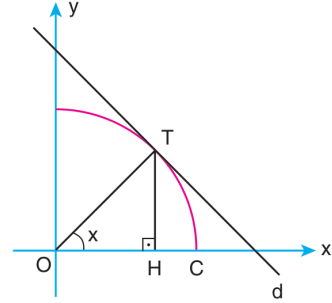
- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x - 15}{\sin(27 - x^3)}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{5}{6}$ B) $-\frac{5}{27}$ C) $-\frac{1}{3}$
D) $\frac{5}{6}$ E) $\frac{5}{27}$

4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde merkezi orijin olan çeyrek birim çember verilmiştir.



d doğrusu çembere T noktasında teğettir.
 $m(\widehat{TOC}) = x^\circ$ olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|TH|}{\sqrt{|HC|}}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $-\sqrt{2}$ C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D) $\sqrt{2}$ E) 1

5. $\lim_{x \rightarrow m} \frac{\sin 2x}{1 - \cos 2x} = \sqrt{3}$

olduğuna göre $[0, 2\pi]$ aralığında m'in alabileceği değerler toplamı kaç radyandır?

- A) $\frac{\pi}{6}$ B) π C) $\frac{7\pi}{6}$ D) $\frac{4\pi}{3}$ E) 2π

6. $\lim_{x \rightarrow \frac{m\pi}{2}} 3^{\sin x + \cos x} = \frac{1}{3}$

olduğuna göre m'in alabileceği rakamların toplamı kaçtır?

- A) 5 B) 9 C) 13 D) 18 E) 20



7. $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\sqrt{16 - 32 \sin x \cos x}}{\cot x - \tan x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-2\sqrt{2}$ B) $-\sqrt{2}$ C) $\sqrt{2}$
D) 2 E) $2\sqrt{2}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\cos 3x \cdot \cos x + \sin 3x \cdot \sin x)^2 - 1}{\sin 4x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 0 D) 1 E) 2

9. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{1 - \sin 2x}}{\cot x - \tan x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ E) $\frac{3}{2}$

10. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\cos x - \sin x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\sqrt{3}$ B) $-\sqrt{2}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) $\sqrt{3}$

11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - \sin x}{x^3}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{1}{4}$ B) $-\frac{1}{2}$ C) -1 D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

12. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos(x + \frac{\pi}{4})}{1 - \frac{1}{\cot x}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) $-\frac{1}{2}$ C) 0 D) $\frac{1}{2}$ E) 1

$\frac{0}{0}$ Belirsizliği

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$, $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ise

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$$

ifadesinde

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği oluşur.}$$

Limit değeri hesaplanırken verilen $\frac{f(x)}{g(x)}$ ifadesinin pay ve paydasındaki fonksiyonlar birlikte sıfıra yaklaşır.

Bu durum $\frac{f(x)}{g(x)}$ in genişletilmiş olmasından kaynaklanıyor
ise gerekli sadeleştirmeler yapılarak $\frac{f(x)}{g(x)}$ in limiti hesaplanır.

Uyarı

Belirsiz ifadelerin limiti bulunurken ifadelerin limitlerinde $\frac{0}{0}$ hâliyle karşılaşılabılır. $\frac{0}{0}$ belirsizliklerinde pay ve paydayı sıfır yapan çarpanlar sadeleştirilerek limit bulunur.

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{x - 3} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x - 4} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow y} \frac{xy^2 - x^2y}{x^2 - y^2} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\cos x} = \frac{0}{0}$$

ifadelerinde $\frac{0}{0}$ belirsizliği vardır.

$a \in \mathbb{R}$ için $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - a^2}{x - a}$ ifadesinde $\frac{0}{0}$ belirsizliği vardır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - a^2}{x - a} &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{(x - a) \cdot (x + a)}{x - a} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} (x + a) \\ &= 2a \text{ olur.} \end{aligned}$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + mx + n}{x^3 - 8} = 2$$

olduğuna göre $m + n$ toplamı kaçtır?

- A) -24 B) -18 C) -12 D) 6 E) 12

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + mx + n}{x^3 - 8} = 2$$

$x = 2$ değeri $x^3 - 8$

ifadesini sıfır yaptığından

$$x^2 + mx + n$$

ifadesini de sıfır yapacaktır. O hâlde

$$x^2 + mx + n$$

ifadesinin bir çarpanı

$$x - 2 \text{ olur.}$$

$$x^2 + mx + n = (x - 2)(x + a) \text{ olsun.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + mx + n}{x^3 - 8} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x + a)}{(x - 2)(x^2 + 2x + 4)} = 2$$

$$\frac{2 + a}{12} = 2 \Rightarrow 2 + a = 24 \Rightarrow a = 22$$

$$x^2 + mx + n = (x - 2) \cdot (x + 22)$$

$$x^2 + mx + n = x^2 + 20x - 44$$

$$m = 20$$

$$n = -44$$

O hâlde

$$m + n = 20 + (-44) = -24 \text{ olur.}$$

Cevap: A

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 8 B) 4 C) 2 D) 0 E) 1

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2} = \frac{2^2 - 4}{2 - 2} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği olur.}$$

Gerekli sadeleştirmeleri yapalım.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2) \cdot (x+2)}{(x-2)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x + 2) = 2 + 2 = 4 \text{ bulunur.}$$

Cevap: B

Örnek:

$$\lim_{b \rightarrow a} \frac{a^3 - b^3}{a - b}$$

ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) $3a^2$ C) a^2 D) a E) b^2

Çözüm:

$$\lim_{b \rightarrow a} \frac{a^3 - b^3}{a - b} = \frac{a^3 - a^3}{a - a} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği olur.}$$

$$\lim_{b \rightarrow a} \frac{a^3 - b^3}{a - b} = \lim_{b \rightarrow a} \frac{(a-b) \cdot (a^2 + ab + b^2)}{(a-b)}$$

$$= \lim_{b \rightarrow a} (a^2 + ab + b^2)$$

$$= a^2 + a^2 + a^2 = 3a^2$$

Cevap: B

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x - 1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x - 1} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği olur.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 + 1) \cdot (x^2 - 1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 + 1) \cdot (x + 1) \cdot (x - 1)}{x - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + 1) \cdot (x + 1) = 2 \cdot 2 = 4$$

Cevap: D

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{9 + x \cdot |x|}{6 + 2x}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -6 B) -3 C) 0 D) 3 E) 6

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{9 + x \cdot |x|}{6 + 2x} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği olur.}$$

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{9 + x \cdot (-x)}{6 + 2x} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{9 - x^2}{6 + 2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(3-x) \cdot (3+x)}{2(3+x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3-x}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

Cevap: D

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{3 - \sqrt{x^2 - 7}}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -6 B) -3 C) -1 D) 2 E) 9

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{3 - \sqrt{x^2 - 7}} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği olur.}$$

$$\frac{x^2 - 16}{3 - \sqrt{x^2 - 7}}$$

ifadesinin pay ve paydası $3 - \sqrt{x^2 - 7}$ nin eşleniği olan $3 + \sqrt{x^2 - 7}$ ile çarpılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{3 - \sqrt{x^2 - 7}} &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x^2 - 16) \cdot (3 + \sqrt{x^2 - 7})}{(3 - \sqrt{x^2 - 7}) \cdot (3 + \sqrt{x^2 - 7})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x^2 - 16) \cdot (3 + \sqrt{x^2 - 7})}{3^2 - (\sqrt{x^2 - 7})^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x^2 - 16) \cdot (3 + \sqrt{x^2 - 7})}{9 - (x^2 - 7)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x^2 - 16) \cdot (3 + \sqrt{x^2 - 7})}{16 - x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} -(3 + \sqrt{x^2 - 7}) \\ &= -(3 + \sqrt{9}) = -6 \end{aligned}$$

Cevap: A

Örnek:

a bir gerçek sayı olmak üzere gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} g(x) = a$$

eşitliği veriliyor.

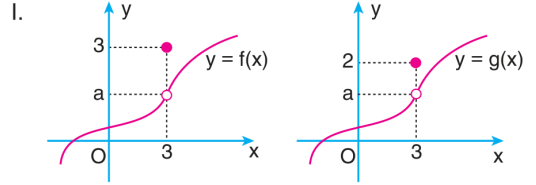
Buna göre

- I. $f(3) = g(3)$
II. $\lim_{x \rightarrow 3} [f(x) \cdot g(x)] = a^2$
III. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = a \quad \lim_{x \rightarrow 3} g(x) = a$$

$$f(3) = 3 \quad g(3) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} g(x) \text{ olduğu hâlde}$$

$f(3) \neq g(3)$ olduğu yukarıda görülmektedir.

$$\text{II. } \lim_{x \rightarrow 3} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow 3} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow 3} g(x) = a \cdot a = a^2$$

$$\text{III. } f(x) = x^2 - 9 \\ g(x) = x - 3 \text{ olsun.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} g(x) = 0 \text{ olur.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3) \cdot (x+3)}{x-3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} (x+3) = 6$$

$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} g(x)$ olduğu hâlde $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{g(x)} \neq 1$ olduğu görülmektedir.

Cevap: B

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos 2x + 1}{\sin x - 1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -8 B) -4 C) -2 D) 2 E) 4

Çözüm:

x yerine $\frac{\pi}{2}$ yazılırsa $\frac{0}{0}$ belirsizliği elde edilir. Belirsizliği kaldırmak için $\cos 2x$ ifadesi $\sin x$ cinsinden yazılıp sadeleştirme yapılır.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos 2x + 1}{\sin x - 1} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2\cos^2 x - 1 + 1}{\sin x - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2 \cdot \cos^2 x}{\sin x - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2 \cdot (1 - \sin^2 x)}{\sin x - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2 \cdot (1 - \sin x) \cdot (1 + \sin x)}{-(1 - \sin x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (-2 - 2\sin x) \\ &= -2 - 2 \\ &= -4 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap: B

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x + 2x}{\tan 3x - x}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

Çözüm:

x yerine 0 yazılırsa $\frac{0}{0}$ belirsizliği elde edilir. İfadenin pay ve paydası x parantezine alınır

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \left(\frac{\sin 6x}{x} + 2 \right)}{x \cdot \left(\frac{\tan 3x}{x} - 1 \right)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6 + 2}{3 - 1} = \frac{8}{2} = 4 \text{ olur.}$$

Cevap: C

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt[9]{\cos x}}{1 - \sqrt[4]{\cos x}}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{2}{9}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{7}{3}$

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt[9]{\cos x}}{1 - \sqrt[4]{\cos x}} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği olur.}$$

Değişken değiştirme yöntemi uygulanır.

$$\text{EKOK}(4, 9) = 36$$

$$\sqrt[36]{\cos x} = u \text{ olsun.}$$

$x \rightarrow 0$ için $u \rightarrow 1$ olur.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt[9]{\cos x}}{1 - \sqrt[4]{\cos x}} &= \lim_{u \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt[9]{u^{36}}}{1 - \sqrt[4]{u^{36}}} \\ &= \lim_{u \rightarrow 1} \frac{1 - u^4}{1 - u^9} \\ &= \lim_{u \rightarrow 1} \frac{(1 - u^2) \cdot (1 + u^2)}{1^3 - (u^3)^3} \\ &= \lim_{u \rightarrow 1} \frac{(1 - u) \cdot (1 + u) \cdot (1 + u^2)}{(1 - u^3) \cdot (1 + u^3 + u^6)} \\ &= \lim_{u \rightarrow 1} \frac{(1 - u) \cdot (1 + u) \cdot (1 + u^2)}{(1 - u) \cdot (1 + u + u^2) \cdot (1 + u^3 + u^6)} \\ &= \frac{2 \cdot 2}{3 \cdot 3} \\ &= \frac{4}{9} \end{aligned}$$

Cevap: B



1. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 25x}{2x - 10}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 5 C) 10 D) 15 E) 25

2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\sqrt{x} - \sqrt{3}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) $\sqrt{3}$ C) $2\sqrt{3}$
D) $4\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{6}$

3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x^3 - 3x^2 + 3x - 1}}{\sqrt{x^2 - 2x + 1}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) 0 C) 1
D) 3 E) Yoktur.

4. a bir gerçek sayı olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 + 4x - a} = \frac{3}{5}$$

olduğuna göre a değeri kaçtır?

- A) 17 B) 19 C) 21 D) 25 E) 29

5. a bir gerçek sayı olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5x + b} - 5}{x^2 - 4} = a$$

olduğuna göre a + b toplamının değeri kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{9}{2}$ C) $\frac{75}{4}$ D) $\frac{103}{8}$ E) $\frac{121}{8}$

6. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x - 4}{\sqrt{x} - 1}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 12



7. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+11}}{\sqrt{x+4} - 3}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) $\frac{8}{3}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{\sqrt{1 - \cos x}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -3 B) -2 C) $-\sqrt{2}$ D) 0 E) 1

9. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \cot x}{\cos 2x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\sqrt{2}$ B) -1 C) 0 D) 1 E) $\sqrt{2}$

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{x+1} - 1}{1 - \sqrt[4]{x+1}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{4}{3}$ B) $-\frac{3}{2}$ C) $-\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{3}{4}$

11. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{\sqrt[3]{x - 4} - 1}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 6 D) 9 E) 27

12. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{x+1} + 9^x - 4}{9^x - 3^x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 30 B) 25 C) 15 D) 10 E) 5

1. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 25x}{2x - 10} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 25x}{2x - 10} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x(x-5) \cdot (x+5)}{2(x-5)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x \cdot (x+5)}{2} = \frac{5 \cdot 10}{2} = 25$$

Cevap: E

2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\sqrt{x} - \sqrt{3}} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\sqrt{x} - \sqrt{3}} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2(x-3)}{\sqrt{x} - \sqrt{3}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2(\sqrt{x} - \sqrt{3})(\sqrt{x} + \sqrt{3})}{(\sqrt{x} - \sqrt{3})} \end{aligned}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} 2(\sqrt{x} + \sqrt{3})$$

$$= 2(\sqrt{3} + \sqrt{3}) = 2 \cdot 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

Cevap: D

3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x^3 - 3x^2 + 3x - 1}}{\sqrt{x^2 - 2x + 1}} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{(x-1)^3}}{\sqrt{(x-1)^2}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{|x-1|} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x-1}{|x-1|} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x-1}{x-1} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x-1}{|x-1|} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x-1}{-(x-1)} = -1$$

Sağdan ve soldan limitler farklı çıktığı için $x = 1$ 'de limit yoktur.

Cevap: E

4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 + 4x - a} = \frac{0}{9 + 12 - a}$

ifadesinin paydası 0'dan farklı bir sayı çıktığı takdirde sonuç $\frac{0}{\text{sayı}} = 0$ çıkacaktır. Verilen ifadenin limiti $\frac{3}{5}$ çıktığından ifadenin paydası 0 olmalıdır.

$$\text{Bu durumda } 9 + 12 - a = 0$$

$$a = 21 \text{ olur.}$$

Cevap: C

5. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5x+b}-5}{x^2-4} = a$

a bir gerçek sayı ve $x = 2$ değeri $x^2 - 4$ ifadesini sıfır yaptığı için $\sqrt{5x+b} - 5$ ifadesini de sıfır yapacaktır.

$$\sqrt{5x+b}-5=0$$

$$\sqrt{10+b}=5 \Rightarrow b=15$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5x+15}-5}{x^2-4} = \frac{0}{0} \text{ belirsizliği olur.}$$

Pay ile payda $\sqrt{5x+15}+5$ ile çarpılır.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(\sqrt{5x+15}-5) \cdot (\sqrt{5x+15}+5)}{(x^2-4) \cdot (\sqrt{5x+15}+5)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5(x-2)}{(x-2) \cdot (x+2) \cdot (\sqrt{5x+15}+5)}$$

$$= \frac{5}{4 \cdot 10} = \frac{1}{8} = a$$

Böylece

$$a+b = \frac{1}{8} + 15 = \frac{121}{8} \text{ olur.}$$

Cevap: E

endemik

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3+3x-4}{\sqrt{x}-1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1) \cdot (x^2+x+4)}{\sqrt{x}-1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1) \cdot (\sqrt{x}+1) \cdot (x^2+x+4)}{\sqrt{x}-1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} (\sqrt{x}+1) \cdot (x^2+x+4) \\ &= 2 \cdot 6 = 12 \end{aligned}$$

Cevap: E

6. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3+3x-4}{\sqrt{x}-1} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

O hâlde $x^3 + 3x - 4$ ifadesinin bir çarpanı $x - 1$ olmalıdır.

Diğer çarpanı bulunur.

$$\begin{array}{r|l} x^3+3x-4 & x-1 \\ -x^3-x^2 & x^2+x+4 \\ \hline x^2+3x-4 & \\ -x^2-x & \\ \hline 4x-4 & \\ -4x-4 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

7. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{3x+1}-\sqrt{x+11}}{\sqrt{x+4}-3} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

Pay ve payda köklü ifadelerin eşleniği olan

$$(\sqrt{3x+1}+\sqrt{x+11}) \cdot (\sqrt{x+4}+3)$$

ile çarpılır.

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{3x+1}-\sqrt{x+11}}{\sqrt{x+4}-3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{(\sqrt{3x+1}-\sqrt{x+11}) \cdot (\sqrt{3x+1}+\sqrt{x+11}) \cdot (\sqrt{x+4}+3)}{(\sqrt{x+4}-3) \cdot (\sqrt{x+4}+3) \cdot (\sqrt{3x+1}+\sqrt{x+11})}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2(x-5) \cdot (\sqrt{x+4}+3)}{(x-5) \cdot (\sqrt{3x+1}+\sqrt{x+11})}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2 \cdot (\sqrt{x+4}+3)}{(\sqrt{3x+1}+\sqrt{x+11})} = \frac{2 \cdot (3+3)}{4+4} = \frac{3}{2}$$

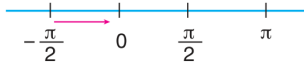
Cevap: B

8. $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{\sqrt{1-\cos x}} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

$\frac{\sin x}{\sqrt{1-\cos x}}$ ifadesinin pay ve paydası $\sqrt{1+\cos x}$ ile çarpılır.

$$\begin{aligned} \frac{\sin x}{\sqrt{1-\cos x}} &= \frac{\sin x \cdot \sqrt{1+\cos x}}{\sqrt{1-\cos x} \cdot \sqrt{1+\cos x}} \\ &= \frac{\sin x \cdot \sqrt{1+\cos x}}{\sqrt{1-\cos^2 x}} = \frac{\sin x \cdot \sqrt{1+\cos x}}{\sqrt{\sin^2 x}} \\ &= \frac{\sin x \cdot \sqrt{1+\cos x}}{|\sin x|} \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{\sqrt{1-\cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x \cdot \sqrt{1+\cos x}}{|\sin x|}$$



x , 0'a soldan yaklaşıırken IV. bölgede sinüsün değeri negatif olduğundan $|\sin x| = -\sin x$ olur.

Bu durumda

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x \cdot \sqrt{1+\cos x}}{|\sin x|} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x \cdot \sqrt{1+\cos x}}{-\sin x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} -\sqrt{1+\cos x} \\ &= -\sqrt{1+\cos 0} \\ &= -\sqrt{2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap: C

9. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1-\cot x}{\cos 2x} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

$$\begin{cases} 1-\cot x = 1 - \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x} \\ \cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1-\cot x}{\cos 2x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{\sin x - \cos x}{\sin x}}{\cos^2 x - \sin^2 x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\sin x \cdot (\cos x - \sin x) \cdot (\cos x + \sin x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{-1}{\sin x \cdot (\cos x + \sin x)}$$

$$= \frac{-1}{\frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right)} = -1$$

Cevap: B

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{x+1} - 1}{1 - \sqrt[4]{x+1}} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

Değişken değiştirme yöntemi uygulayalım.

$\sqrt[3]{x+1}$ ve $\sqrt[4]{x+1}$ olduğundan

EKOK(3, 4) = 12

$\sqrt[12]{x+1} = a$ olsun.

$x \rightarrow 0$ için $a \rightarrow 1$ olur.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{x+1} - 1}{1 - \sqrt[4]{x+1}} &= \lim_{a \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{a^{12}} - 1}{1 - \sqrt[4]{a^{12}}} \\ &= \lim_{a \rightarrow 1} \frac{a^4 - 1}{1 - a^3} \\ &= \lim_{a \rightarrow 1} \frac{(a-1) \cdot (a+1) \cdot (a^2+1)}{(1-a) \cdot (1+a+a^2)} \\ &= \frac{-2 \cdot 2}{3} \\ &= \frac{-4}{3} \end{aligned}$$

Cevap: A

11. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt[3]{x-4}-1} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

Değişken değiştirme yöntemi uygulanır.

$\sqrt[3]{x-4} = a$ olsun.

$x \rightarrow 5$ için $a \rightarrow 1$ olur.

$x - 4 = a^3$ iken

$x - 5 = a^3 - 1$ olur.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt[3]{x-4}-1} &= \lim_{a \rightarrow 1} \frac{a^3 - 1}{\sqrt[3]{a^3} - 1} \\ &= \lim_{a \rightarrow 1} \frac{a^3 - 1}{a - 1} \\ &= \lim_{a \rightarrow 1} \frac{(a-1) \cdot (a^2 + a + 1)}{a - 1} \\ &= \lim_{a \rightarrow 1} (a^2 + a + 1) \\ &= 3 \end{aligned}$$

Cevap: B

12. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{x+1} + 9^x - 4}{9^x - 3^x} = \frac{0}{0}$ belirsizliği olur.

Değişken değiştirme yöntemi uygulayalım.

$3^x = a$ olsun.

$x \rightarrow 0$ için $a \rightarrow 1$ olur.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x \cdot 3 + 9^x - 4}{9^x - 3^x} &= \lim_{a \rightarrow 1} \frac{3a + a^2 - 4}{a^2 - a} \\ &= \lim_{a \rightarrow 1} \frac{(a+4) \cdot (a-1)}{a \cdot (a-1)} \\ &= \lim_{a \rightarrow 1} \frac{a+4}{a} \\ &= 5 \end{aligned}$$

Cevap: E



1.

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 5x}{x - 5}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 5 D) 10 E) 20

2.

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{\sqrt{x} - 2}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 24 E) 32

3. a ve b sıfırdan farklı gerçel sayılardır.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{2x - a} = b$$

olduğuna göre a + b toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

4.

$$\lim_{a \rightarrow b} \frac{a^3 - ab^2}{a - b}$$

ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $2b^2$ B) $2a^2$ C) $2b$ D) a^2 E) b^2

5.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\cos x}{\sqrt{1 - \sin x}}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\sqrt{2}$ B) -1 C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) 2

6.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 1}{2^x - 1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8





7. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^4 - a^4}{x - a} = 32$

olduğuna göre a gerçək sayısı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{5x+1} - 4}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

9. a bir gerçək sayı olmak üzere gerçək sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} g(x) = a$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre,

- I. $f(1) = g(1)$
II. $\lim_{x \rightarrow 1} [f(x) + 5g(x)] = 6a$
III. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 2x^2 - x - 6}{x + m} = n,$

$n \in \mathbb{R}$ olduğuna göre n kaçtır?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

11. Başkatsayısı 2 olan üçüncü dereceden $P(x)$ polinomu ile ilgili aşağıdakiler bilinmektedir.

- $P(1) = P(2) = 0$
- Sabit terimi 4'tür.

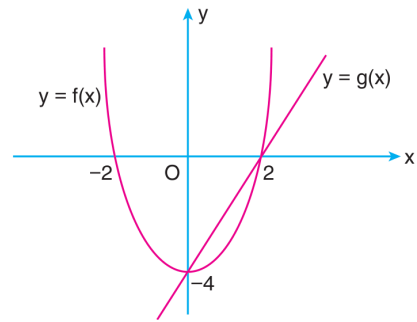
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{P(x)}{x^2 - 4}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{8}{3}$

12. Aşağıda dik koordinat düzleminde f parabolü ile g doğrusunun grafiği gösterilmiştir.



Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x)}{(x-2) \cdot g(x)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16



1. $P(x)$ bir polinomdur.

$$(x-1) \cdot P(x) = x^4 + 3x - 4$$

olduğuna göre $P(1)$ değeri kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 5 E) 7

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\sin x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

3. a, b ve c doğal sayılardır.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax^3 + bx^2 + cx - 5}{x - 1}$$

ifadesinin değeri bir gerçektek sayı olduğuna göre kaç farklı (a, b, c) sıralı üçlüsü yazılabilir?

- A) 10 B) 15 C) 21 D) 30 E) 35

4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln^3 x + \ln^2 x + 2 \ln x}{\ln^5 x + \ln x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

5. $f(x)$ üçüncü dereceden başkatsayısı 1 olan bir polinom fonksiyondur.

$$\forall x \in \mathbb{R} \text{ için } f(-x) = -f(x)$$

$$f(1) = -3$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-2}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 9

6. L bir gerçektek sayı olmak üzere gerçektek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} g(x) = L$$

olduğuna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow 1} (f + 2g)(x) = 3L$

II. $\lim_{x \rightarrow 1} (f \cdot g)(x) = L^2$

III. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{f}{g}\right)(x) = 1$

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III





7. $g(x)$ sabit fonksiyon

$$f(2) = g(2) = 3$$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - g(x)}{f^2(x) + f(x) - 4g(x)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

8. a , b ve c pozitif tam sayılardır.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax^2 + bx + c - 8}{x - 1} = 3$$

olduğuna göre $a \cdot b \cdot c$ çarpımı kaçtır?

- A) 6 B) 10 C) 16 D) 18 E) 20

9. $f(x)$ parabolü için

- $\forall x \in \mathbb{R}$ için $f(x) = f(-x)$
- $f(0) = 2$
- $f(1) = -6$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{f(x)}{2x - 1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -6 B) -4 C) -2 D) 2 E) 4

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{16^x + 8^x + 2^x - 3}{2^x - 1}$

ifadesinin değeri kaçtır?

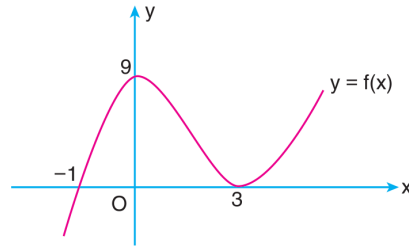
- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

11. $\lim_{x \rightarrow -10} \frac{(x+2) + (x+4) + (x+6) + \dots + (x+18)}{(x+1) + (x+3) + (x+5) + \dots + (x+19)}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{9}{10}$ D) 1 E) 2

12. Üçüncü dereceden f fonksiyonunun grafiği aşağıda dik koordinat düzleminde verilmiştir.



Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x)}{x^2 - 1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -8 B) -4 C) -1 D) 2 E) 6



1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x^2 + x - 2}{x^3 - 8}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{5}{12}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 5x - a + 2}{3x - 15} = b \in \mathbb{R}$
olduğuna göre $a + 3b$ ifadesinin değeri kaçtır?
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

3. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - 9}{\sqrt{10} - \sqrt{x^2 + 1}}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) $-2\sqrt{10}$ B) $-\sqrt{10}$ C) 0
D) $\sqrt{10}$ E) $2\sqrt{10}$

4. Gerçek sayılar kümesinin bir alt kümesi üzerinde f fonksiyonu $f(x) = \frac{x^2 + 6x + 9}{x + 3} + \frac{x^2 - 10x + 25}{2x - 10}$ biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -3} f(x) + \lim_{x \rightarrow 5} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 2 D) 4 E) 6

5. $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x\sqrt{x} - 3x}{x - 9}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 3

6. $f(x) = x^2 - 6x + 1$
olduğuna göre
 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x+1) - f(4)}{x^2 - 9}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3





7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{8^x + 4^x - 2}{2^x - 1}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8. $\lim_{y \rightarrow 2} \left(\lim_{x \rightarrow y} \left(\frac{x^2 - y^4}{x - y^2} \right) \right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 64 B) 32 C) 16 D) 18 E) 6

9. $\lim_{(a+1) \rightarrow b} \frac{a^2 - b^2 + 2a + 1}{a - b + 1} = 8$

olduğuna göre b kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 8

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+1}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 6

11. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{3x+3} - \sqrt{x+7}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 6 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0

12. a, b, c ve d gerçel sayılardır.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax + b}{x - 2} = d$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax + b}{x - 1} = c$$

olduğuna göre c kaçtır?

- A) 4 B) 2 C) 1 D) -2 E) -4



1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x^{99}}{x-1}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 100 B) 99 C) 0 D) -99 E) -100

2. $m \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere $\lim_{x \rightarrow m} f(x) = m$ 'dir.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow m} \frac{n \cdot (x-m) + (m-x) \cdot f(x)}{x^2 - m^2}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{m-n}{m}$ B) $\frac{m+n}{m}$ C) $\frac{n-m}{2m}$
D) $\frac{m-n}{2m}$ E) $\frac{m+n}{2m}$

3. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 4x}{3 - \sqrt{x+5}}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) -24 B) -18 C) 0 D) 18 E) 24

4. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x^2 + 24} - 5}{x+1}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) $-\frac{1}{5}$ B) $-\frac{1}{6}$ C) $-\frac{1}{10}$ D) $\frac{1}{10}$ E) $\frac{1}{5}$

5. $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{e}} \frac{\ln^2 x - \ln x - 2}{\ln x + 1}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 3 B) 1 C) 0 D) -1 E) -3

6. $\lim_{a \rightarrow 3} \left(\frac{a^4 - 81}{3a - 9} \right)$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 36 B) 27 C) 18 D) 9 E) 1



7. $\lim_{x \rightarrow 64} \frac{\sqrt{x} - 8}{\sqrt[3]{x} - 4}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 5 D) 6 E) 7

8. $\lim_{2a \rightarrow b} \frac{b^3 - 8a^3}{6a - 3b}$

ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $-2b^2$ B) $-b^2$ C) $-2b$ D) $2b$ E) b^2

9. a ve b gerçel sayılardır.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax^3 - 24}{x - 2} = b$$

olduğuna göre a + b toplamı kaçtır?

- A) 15 B) 21 C) 28 D) 36 E) 39

10. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 4 + xf(x) - 2f(x)}{x - 2}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 9

11. $\lim_{x \rightarrow 2a - 2b} \frac{(a + x)^2 - b^2}{(b + x)^2 - a^2}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

12. $\lim_{x \rightarrow y} \frac{x^2y - xy^2 - x + y}{x - y} = 8$

eşitliğinde y değeri aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2



1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt[3]{8-x}}{x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{12}$ C) 0 D) $-\frac{1}{3}$ E) $-\frac{1}{12}$

2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[4]{x} - \sqrt{x}}{\sqrt[8]{x} - \sqrt[4]{x}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

3. $\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt{x} + m}{4\sqrt{x} - 2} = n$,

$n \in \mathbb{R}$ olduğuna göre $m + n$ toplamı kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

4. $f: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$, $g: \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x - 3}{x - 1} \text{ ve } g(x) = \frac{x^2 - 3x}{x - 3}$$

fonksiyonları veriliyor.

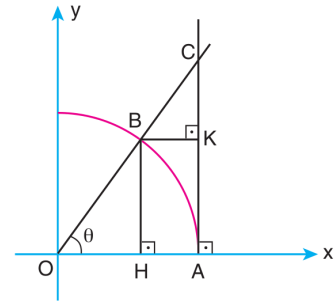
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 1} [f(x) \cdot g(4-x)]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -12 B) -6 C) 0 D) 6 E) 12

5. Aşağıda dik koordinat düzleminde merkezi orijin olan bir çeyrek birim çember verilmiştir.



$[BH] \perp [OA]$, $[CA] \perp [OA]$, $[BK] \perp [CA]$ ve $m(\widehat{COA}) = \theta^\circ$ dir.

Buna göre

$$\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{|BK|}{|BH| \cdot |CA|}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

6. $\lim_{x \rightarrow e} \frac{\ln^3 x + \ln x - 2}{\ln x^3 - 3}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{5}{3}$



7. $\lim_{x \rightarrow -1^+} [\log_2(\sqrt{x+5} - 2) - \log_2(x+1)]$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

8. $f(x) = x^4 + 2x^3 + mx^2 + 1$
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x^2} = 2$
olduğuna göre m gerçel sayısı kaçtır?
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

9. Endemik, matematiksel işlemler yapabilen çevrim içi bir cevap motorudur. Arda, bu cevap motoruna aşağıdaki ifadeyi girmiştir.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 2025} - \sqrt{2025}} \right)$$

Buna göre Endemik, girilen ifadenin sonucu olarak aşağıdakilerden hangisini gösterir?

- A) 0 B) 45 C) $45\sqrt{2}$
D) 90 E) $45\sqrt{5}$

10. $f(x)$ ve $g(x)$ polinom fonksiyonlardır.

Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 2} (f(x) + g(x))$ vardır.
II. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)}$ vardır.
III. $\lim_{x \rightarrow 0} (f(x) \cdot g(x))$ vardır.

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

11. $\lim_{a \rightarrow b} \frac{a^2b - ab^2 + a - b}{ab - b^2} = \frac{10}{3}$

eşitliğinde b gerçel sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) 2

12. İkinci dereceden $f(x)$ fonksiyonunun grafiği x eksenine teğettir.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{(x^2 - 9) \cdot (x^2 - x - 6)} = \frac{1}{6}$$

olduğuna göre $f(5)$ değeri kaçtır?

- A) 6 B) 10 C) 12 D) 15 E) 20



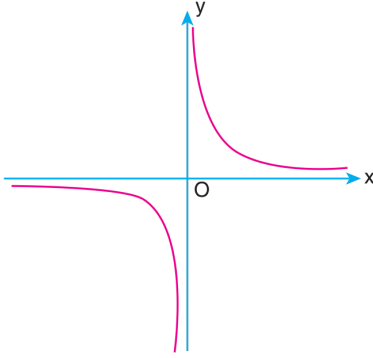
Sonsuzda Limit İşlemi

Fonksiyonda değişkenin değeri $+\infty$ a doğru büyürken ya da $-\infty$ a doğru küçülürken fonksiyonun değeri bir gerçek sayıya yaklaşabilir.

Örnek:

$$f: \mathbb{R} - \{0\} \Rightarrow \mathbb{R} - \{0\}$$

$f(x) = \frac{1}{x}$ grafiği aşağıdaki gibidir.

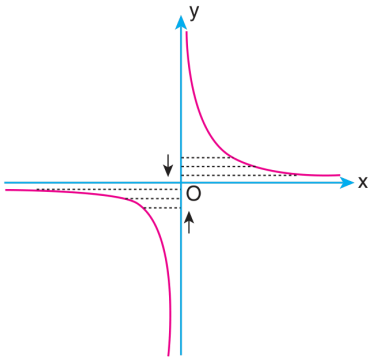


Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) \text{ ve } \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$$

ifadelerinin değerini bulalım.

Çözüm:



$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x} = \frac{1}{+\infty} = 0$$

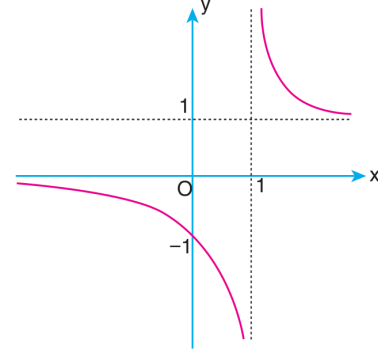
$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x} = \frac{1}{-\infty} = 0$$

x değerleri $+\infty$ a yaklaştıkça $f(x)$ değerleri 0'a yaklaşmaktadır.

x değerleri $-\infty$ a yaklaştıkça $f(x)$ değerleri 0'a yaklaşmaktadır.

Örnek:

Aşağıda f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0} f(x) + \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

- x değerleri $-\infty$ a yaklaştıkça $f(x)$ değerleri $y = 0$ doğru-suna yakınsamaktadır. Bu durumda

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0 \text{ olur.}$$

- $x = 0$ için $f(x)$ fonksiyonu y eksenini -1 'de kesmektedir. Bu durumda

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1 \text{ olur.}$$

- x değerleri $+\infty$ a yaklaştıkça $f(x)$ değerleri $y = 1$ doğru-suna yakınsamaktadır. Bu durumda

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1 \text{ olur.}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0} f(x) + \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$$

$$= 0 + (-1) + 1$$

$$= 0$$

$a \in \mathbb{R}$ olmak üzere $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a}{x} = 0$

$a \in \mathbb{R}$ olmak üzere $-1 < a < 1$ ve $a \neq 0$ ise $\lim_{x \rightarrow \infty} a^x = 0$

Örnek:

Aşağıdaki limitleri bulalım.

- a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{3}\right)^x$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{4}\right)^x$
c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{-2}{5}\right)^x$ ç) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{7}{4}\right)^x$
d) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5}{3}\right)^{-x}$

Çözüm:

- a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{3}\right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{3}\right)^\infty = 0$
b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{4}\right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{4}\right)^\infty = 0$
c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{-2}{5}\right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{-2}{5}\right)^\infty = 0$
ç) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{7}{4}\right)^x = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{7}{4}\right)^{-\infty} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{4}{7}\right)^\infty = 0$
d) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5}{3}\right)^{-x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{5}\right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{5}\right)^\infty = 0$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(3^{\frac{4}{x}} + 2^{-x} + 5\right)$$

ifadesi değeri kaçtır?

Çözüm:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 3^{\frac{4}{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} 3^{\frac{4}{\infty}} = 3^0 = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 2^{-x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{2}\right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{2}\right)^\infty = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(3^{\frac{4}{x}} + 2^{-x} + 5\right) = 1 + 0 + 5 = 6$$

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{\sin x}{x}\right)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

Çözüm:

$y = \frac{\sin x}{x}$ fonksiyonunda

$$x = 1 \text{ için } \frac{\sin 1}{1}$$

$$x = 2 \text{ için } \frac{\sin 2}{2}$$

$$x = 3 \text{ için } \frac{\sin 3}{3}$$

⋮

Payda 1, 2, 3, ... artan değerler alırken

$$-1 \leq \sin 1 \leq 1$$

$$-1 \leq \sin 2 \leq 1$$

$$-1 \leq \sin 3 \leq 1$$

pay -1 ile 1 aralığında değerler alır.

Her x değeri için $-1 \leq \sin x \leq 1$ 'dir.

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a}{x} = 0$ ($a \in \mathbb{R}$) olduğundan $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 0$ olur.

Cevap: B

Örnek:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=3}^x \frac{1}{k^2 + 7k + 12}\right)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

Çözüm:

$$\frac{1}{k^2 + 7k + 12} = \frac{1}{(k+3) \cdot (k+4)} = \frac{1}{k+3} - \frac{1}{k+4}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=3}^x \frac{1}{k^2 + 7k + 12}\right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=3}^x \frac{1}{k+3} - \frac{1}{k+4}\right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{7} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{8} - \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{x+3} - \frac{1}{x+4}\right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{x+4}\right) = \frac{1}{6} - 0 = \frac{1}{6}$$

Cevap: A



1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) -1 B) -2 C) 0 D) 2 E) 3

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin 3x}{x}$
ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?
A) -3 B) -1 C) 0 D) 1 E) 3

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2}{3}\right)^x$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) -1 B) 0 C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) 2

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(2 + \frac{5}{x}\right)$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} (3^{-x} + 2^{\frac{1}{x}} + 5)$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 5 B) 6 C) 9 D) 10 E) 12

6. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[\left(\frac{3}{2}\right)^x + \frac{1}{x} \right]$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4





7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{-1}{3} \right)^x$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -3 B) $-\frac{1}{3}$ C) 0 D) $\frac{1}{3}$ E) 3

8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3}{e^x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 3 D) 9 E) 15

9. $\lim_{x \rightarrow 0^+} (2^{\ln x} + 1)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(f(x) + \frac{8}{x} + 2 \right) = 8$

olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (2f(x) - 1)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 9 D) 11 E) 12

11. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[\sum_{k=2}^x \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{k+1} \right) \right]$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

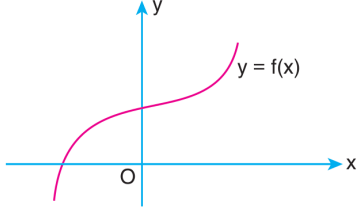
12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=1}^x \frac{k+2}{(k+3)!} \right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

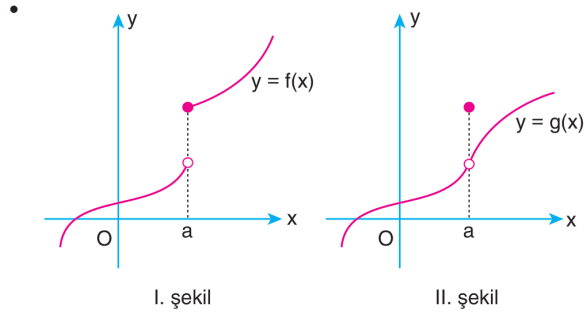
Süreklilik

- Sürekliliğe matematiksel tanımlardan giriş yapalım.



Şekildeki gibi kopukluk olmayan fonksiyonlara **süreklili** **fonksiyonlar** denir.

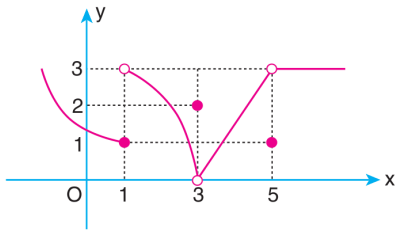
Yukarıdaki $y = f(x)$ fonksiyonu \mathbb{R} de süreklidir.



I. şekildeki gibi $x = a$ 'da tanımlı ve kopma noktasına veya II. şekildeki gibi $x = a$ 'da tanımlı ve atlama noktasına sahip olan fonksiyonlara $x = a$ 'da **süreksizdir** denir.

Yukarıdaki fonksiyonlar $\mathbb{R} - \{a\}$ da süreklidir.

Örnek:



Yukarıda verilen f fonksiyonunda $x = 1$, $x = 3$ ve $x = 5$ apsisli noktalarda f süreklili değıldir.

$x = 3$ ve $x = 5$ apsisli noktalarda f 'in limiti olduğı hâlde limit değeri o noktasındaki görüntüsüne eşit olmadığından f süreklili değıldir.

- $A \subset \mathbb{R}$, $a \in A$ olmak üzere

$f: A \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlanan $f(x)$ fonksiyonunda

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

eşitliği sağlanıyor ise f fonksiyonu $x = a$ 'da **süreklili** denir.

O hâlde bir noktada tanımlı ve limitli olan bir fonksiyonun o noktadaki görüntüsü ile limit değeri birbirine eşit oluyorsa fonksiyon o noktada **süreklili** denir.

Süreklilik Koşulları

Bir $f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ 'da süreklili olması için

- $f(x)$ fonksiyonu $x = a$ 'da tanımlı olmalıdır.
- $f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ 'daki limiti ile fonksiyon değeri birbirine eşit olmalı,
 $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ olmalıdır.

Örneğ

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 5 \text{ ve } f(3) = 5 \text{ ise}$$

$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = f(3) = 5$ olduğundan $f(x)$, $x = 3$ apsisli noktada süreklili.

Not

Bir fonksiyon, tanım aralığının her noktasında süreklili ise bu fonksiyona **süreklili fonksiyon** denir.

Bir fonksiyon, tanım aralığının bir noktasında süreksiz ise bu noktada **süreksizdir** denir.

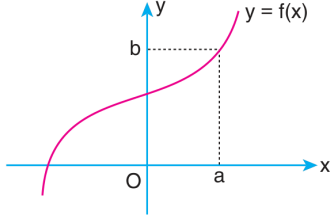
- Süreklili fonksiyonların toplamı, farkı, çarpımı süreklili olup süreklili fonksiyonların oranı ise paydanın 0 (sıfır) olmadığı noktalarda süreklili.
- Fonksiyonun sürekliliği sadece tanımlı olduğu noktalarda araştırılır.

Örneğ $f(x) = \frac{1}{x}$ fonksiyonu $x = 0$ apsisli noktada tanımsız olduğundan bu noktada fonksiyonun süreklili olup olmadığını araştırmak gereksizdir.

- Fonksiyonlar tanımsız olduğu noktalarda süreksizdir.
- Özel tanımlı fonksiyonlar kritik noktalarında süreksiz olabilir.

Örnek:

Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



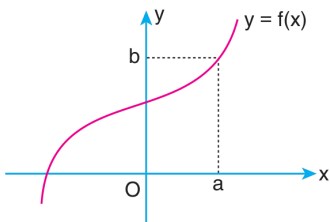
Buna göre $f(x)$ fonksiyonu $x = a$ 'da,

- I. Tanımlıdır.
- II. Limitlidir.
- III. Süreklidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



$x = a$ 'da $f(x)$ tanımlı $f(a) = b$ 'dir.

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$ ve $f(a) = b$ 'dir.

$x = a$ 'da $f(x)$ in limiti ile görüntüsü birbirine eşit olduğundan

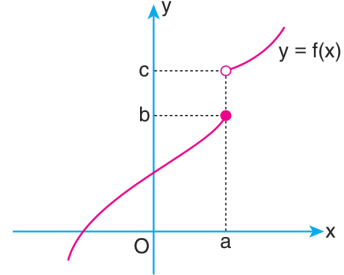
$x = a$ 'da $f(x)$ süreklidir. $f(x)$ sürekli bir fonksiyondur.

O hâlde I, II ve III doğrudur.

Cevap: E

Örnek:

Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



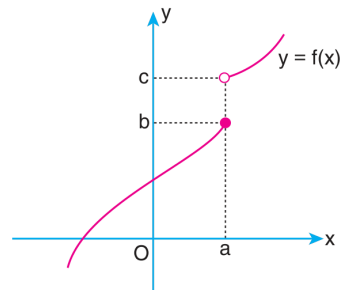
Buna göre $f(x)$ fonksiyonu $x = a$ 'da,

- I. Tanımlıdır.
- II. Limitlidir.
- III. Süreklidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:



$x = a$ 'da $f(x)$ tanımlı $f(a) = b$ 'dir.

$x = a$ 'da $f(x)$ limitsiz olduğundan $f(x)$ fonksiyonu

$x = a$ 'da süreksizdir.

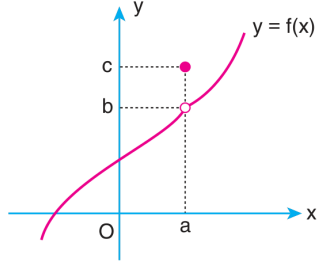
Bu durumda $f(x)$ fonksiyonu $\mathbb{R} - \{a\}$ 'da süreklidir.

O hâlde Yalnız I doğrudur.

Cevap: A

**Örnek:**

Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

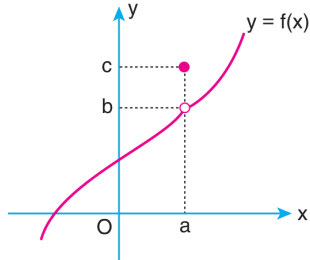


Buna göre $f(x)$ fonksiyonu $x = a$ 'da;

- I. Tanımlıdır.
- II. Limitlidir.
- III. Süreklidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$ ve $f(a) = c$ 'dir.

$x = a$ da $f(x)$ in limiti ile değeri birbirinden farklı olduğundan $x = a$ da $f(x)$ süreksizdir.

O hâlde I ve II doğrudur.

Cevap: C

Örnek:

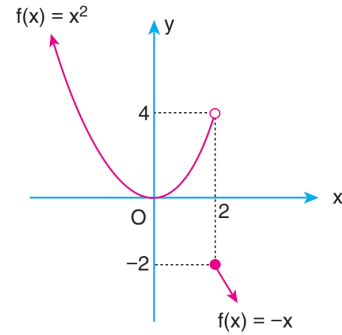
$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x < 2 \\ -x, & x \geq 2 \end{cases}$$

fonksiyonu hangi x değerinde süreksizdir?

- A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 4

Çözüm:

$f(x)$ fonksiyonunun grafiği çizilir.



Grafikte $x = 2$ 'de kopma olduğundan $f(x)$ fonksiyonu $x = 2$ 'de süreksizdir.

Grafik çizilmeden soru şu şekilde de çözülebilir.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} x^2 = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} -x = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \text{ olduğundan } f(x) \text{ fonksiyonunun } x =$$

2'de limiti yoktur ve $f(x)$ fonksiyonu $x = 2$ 'de süreksizdir.

$x = 2$ haricinde kritik bir nokta olmadığından $f(x)$ fonksiyonu diğer bütün gerçel sayılarda süreklidir.

Cevap: D

Örnek:

$$f(x) = \frac{x+1}{2x^2+10x+a}$$

fonksiyonu gerçak sayılarda sürekli olduğuna göre a'nın alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

- A) 2 B) 5 C) 7 D) 9 E) 13

Çözüm:

$f(x)$, tüm gerçak sayılarda sürekli olduğundan $f(x)$ fonksiyonunun paydasını 0 yapan x değeri yoktur.

Bu durumda

$2x^2 + 10x + a = 0$ denkleminin gerçak kökleri yoktur.

$$\Delta < 0$$

$$b^2 - 4ac < 0$$

$$10^2 - 4 \cdot 2 \cdot a < 0$$

$$\frac{25}{2} < a$$

$$12,5 < a$$

a'nın alabileceği en küçük tam sayı değeri 13 olur.

Cevap: E

Örnek:

$$f(x) = \sqrt{x-5} + \sqrt[3]{9-x} + \sqrt[4]{12-x}$$

fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (0, 12] B) [0, 12] C) (0, 12)
D) (5, 12] E) [5, 12]

Çözüm:

f fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta sürekli olacağından tanımlı olduğu aralığı bulmalıyız.

Gerçak sayılarda tek dereceli köklerin içine bütün gerçak sayılar yazılabilir. Çift dereceli köklerin içi pozitif ya da 0 olmalıdır. Bu durumda

$$x - 5 \geq 0 \text{ ve } 12 - x \geq 0$$

$$x \geq 5 \text{ ve } 12 \geq x$$

$$5 \leq x \leq 12$$

$f(x)$ in sürekli olduğu en geniş aralık [5, 12] olarak bulunur.

Cevap: E

Örnek:

$f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları $x = a$ 'da sürekli olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi $x = a$ 'da sürekli olmayabilir?

- A) $(f + g)(x)$ B) $(f - g)(x)$ C) $(f \cdot g)(x)$
D) $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$, $g(x) \neq 0$ E) $(f \circ g)(x)$

Çözüm:

$f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları $x = a$ 'da sürekli olduğundan

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a) \text{ ve } \lim_{x \rightarrow a} g(x) = g(a)$$

eşitlikleri gerçekleşir.

Bu durumda A seçeneğinde

$$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x)) = f(a) + g(a)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x) = f(a) + g(a)$$
$$\frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{f(a)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}{g(a)} = f(a) + g(a)$$

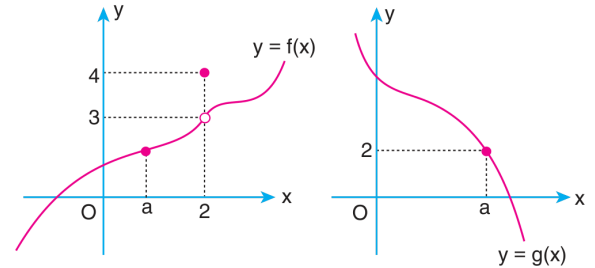
olduğundan

$(f + g)(x)$ fonksiyonu $x = a$ 'da sürekli.

B, C ve D seçeneklerinde de A seçeneğinde olduğu gibi $x = a$ 'da sürekli olduğu gösterilebilir.

E seçeneğinde ise

$f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları aşağıdaki gibi olsun.



$$\lim_{x \rightarrow a} (f \circ g)(x) \stackrel{?}{=} (f \circ g)(a)$$

eşitliğinin olup olmadığına bakılır.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(g(a)) = 3$$

$$f\left(\underbrace{g(a)}_2\right) = f(2) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow a} (f \circ g)(x) \neq (f \circ g)(a)$$

olduğundan $x = a$ 'da $(f \circ g)(x)$ sürekli değildir.

Cevap: E



Bir Aralığın Uç Noktalarında Süreklilik

Fonksiyonların uç noktalarında limit araştırılırken tek taraflı limitlere bakılabilmektedir.

Bir fonksiyonun bir noktasında tek taraflı limite bakılabiliyor ve bu noktadaki limit değeri fonksiyonun o noktadaki değerine eşit oluyorsa fonksiyon o noktada sürekli kabul edilir.

Tanım

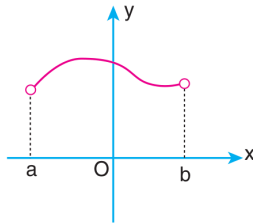
$f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ biçiminde tanımlı ve (a, b) aralığında sürekli ise

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a)$$

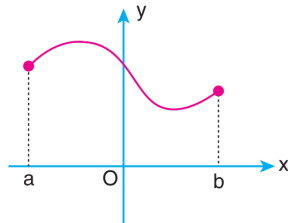
$$\lim_{x \rightarrow b^-} f(x) = f(b)$$

eşitlikleri sağlanıyorsa fonksiyon uç noktalarda da sürekli-
lidir.

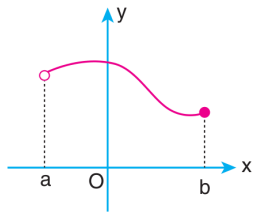
Bu durumda f fonksiyonu $[a, b]$ nin her noktasında sürekli kabul edilir.



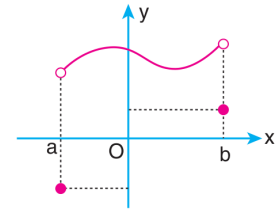
$f, (a, b)$ nda sürekli-
lidir.



$f, [a, b]$ nda sürekli-
lidir.

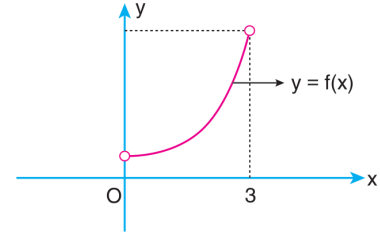


$f, (a, b]$ nda sürekli-
lidir.



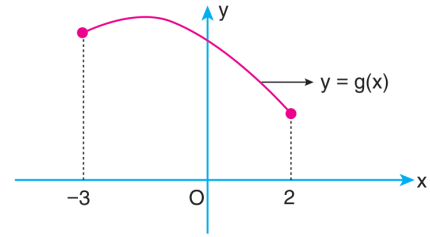
$f, [a, b)$ nda sürekli-
lidir.

Örnek:



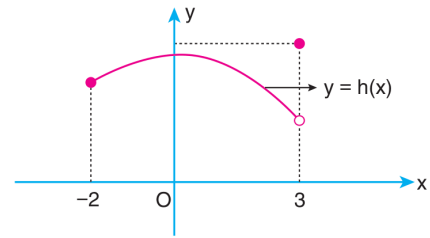
$f(x)$ fonksiyonu $(0, 3)$ nda sürekli-
lidir.

Örnek:



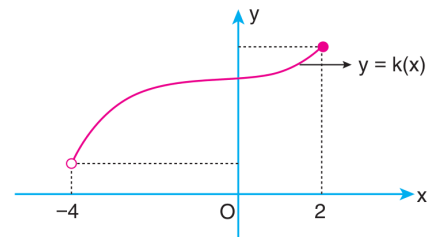
$g(x)$ fonksiyonu $[-3, 2]$ nda sürekli-
lidir.

Örnek:



$h(x)$ fonksiyonu $[-2, 3)$ nda sürekli-
lidir.

Örnek:



$k(x)$ fonksiyonu $(-4, 2]$ nda sürekli-
lidir.

Sürekli Fonksiyonların Özellikleri

- $A \subset \mathbb{R}, a \in A, f: A \rightarrow \mathbb{R}, g: A \rightarrow \mathbb{R}$

fonksiyonları $x = a$ apsisli noktada sürekli iki fonksiyon olmak üzere

$f + g, f - g, f \cdot g, f^2(x)$ ve $g(a) \neq 0$ olmak şartıyla $\frac{f}{g}$ fonksiyonu $x = a$ apsisli noktada sürekli dir.

- $\left. \begin{array}{l} f: A \rightarrow B \\ g: B \rightarrow C \end{array} \right\}$ tanımlı f ve g fonksiyonları için f fonksiyonu

$x = a$ apsisli noktasında, g fonksiyonu $x = f(a)$ apsisli noktasında sürekli ise $(g \circ f)(x)$ fonksiyonu $x = a$ apsisli noktada sürekli dir.

- $f(x)$ fonksiyonu tanım aralığında sürekli bir fonksiyon ise

$$y = \log[f(x)]$$

$$y = a^{f(x)}$$

$$y = \sin[f(x)]$$

$$y = \sqrt{f(x)}$$

fonksiyonları tanım aralıklarında sürekli dir.

Örnek:

$$f(x) = \begin{cases} x - m, & x \leq 1 \\ x - n + 2, & x > 1 \end{cases} \quad g(x) = \begin{cases} x + n, & x < 1 \\ x - m, & x \geq 1 \end{cases}$$

fonksiyonları veriliyor. f fonksiyonu ve $f + g$ fonksiyonu $x = 1$ apsisli noktada sürekli dir.

Buna göre, $m - n$ farkı kaçtır?

Çözüm:

$f, x = 1$ apsisli noktada sürekli ise

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^-} (x - m) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} (x - n + 2) \\ 1 - m &= 1 - n + 2 \\ n - m &= 2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

f ve $f + g$ fonksiyonları $x = 1$ apsisli noktada sürekli ise g fonksiyonu da $x = 1$ apsisli noktada sürekli dir.

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} (x + n) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x - m) \Rightarrow 1 + n = 1 - m \Rightarrow n = -m$$

$$n - m = 2 \Rightarrow -m - m = 2 \Rightarrow m = -1 \text{ ve } n = 1 \text{ olur.}$$

$$m - n = -1 - 1 = -2 \text{ bulunur.}$$

Örnek:

$$g(x) = \begin{cases} x^2 + 3, & x \leq 2 \\ x + m, & x > 2 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor. f fonksiyonu ve $f \cdot g$ fonksiyonları $x = 2$ apsisli noktada sürekli dir.

Buna göre, m kaçtır?

Çözüm:

f ve $f \cdot g$ fonksiyonları $x = 2$ apsisli noktada sürekli ise g fonksiyonu da $x = 2$ apsisli noktada sürekli dir. O hâlde

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} (x^2 + 3) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} (x + m) \\ 4 + 3 &= 2 + m \\ m &= 5 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Örnek:

f ve g fonksiyonları $x = a$ apsisli noktada sürekli ise

I. $(f + g)(x)$

II. $(f - g)(x)$

III. $(f \cdot g)(x)$

IV. $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$

V. $(f \circ g)(x)$

VI. $2^{f(x)}$

fonksiyonlarının hangileri $x = a$ apsisli noktada her zaman sürekli dir?

Çözüm:

I. $(f + g)(x)$ fonksiyonu $x = a$ apsisli noktada sürekli dir.

II. $(f - g)(x)$ fonksiyonu $x = a$ apsisli noktada sürekli dir.

III. $(f \cdot g)(x)$ fonksiyonu $x = a$ apsisli noktada sürekli dir.

IV. $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ fonksiyonu $g(a) = 0$ olması halinde tanımsız olacağı için $x = a$ apsisli noktada her zaman sürekli olmayabilir.

V. $f(x)$ fonksiyonunun $x = g(a)$ apsisli noktada sürekli olup olmadığı bilinmediği için $(f \circ g)(x)$ fonksiyonunun $x = a$ apsisli noktada sürekli olup olmadığı ile ilgili kesin yorum yapılamaz.

VI. $2^{f(x)}$ fonksiyonu $x = a$ apsisli noktada sürekli dir.



1. $f(x) = \begin{cases} x & , x < 5 \\ 10 - x & , x \geq 5 \end{cases}$

fonksiyonu ile ilgili,

I. $x = 5$ te süreklidir.

II. $\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 5$ tir.

III. Tüm x değerlerinde süreklidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. $f(x) = \begin{cases} x + 4 & , x \leq 2 \\ x^2 & , 2 < x \leq 5 \\ 5x & , x > 5 \end{cases}$

fonksiyonu ile ilgili,

I. $x = 2$ de süreksizdir.

II. $x = 5$ te süreksizdir.

III. $\mathbb{R} - \{2\}$ de süreklidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

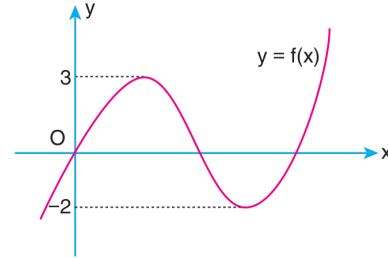
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. $f(x) = \begin{cases} ax + b & , x < -3 \\ 2x + 4 & , -3 \leq x < 2 \\ x^2 + a & , x \geq 2 \end{cases}$

fonksiyonu gerçak sayılarda sürekli olduğuna göre b kaçtır?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

4. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğı verilmiştir.



$$g(x) = \frac{x+3}{|f(x)|-2}$$

olduğuna göre $g(x)$ fonksiyonunun sürekli olmadığı kaç farklı x değeri vardır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 6

5. $f(x) = \log_3(x-8)$

fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

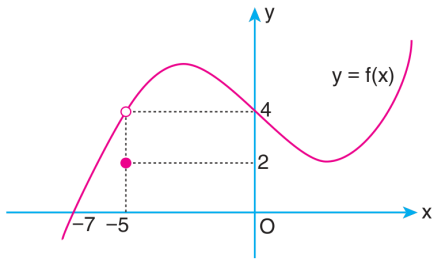
- A) $(-\infty, 3)$ B) $(0, 3)$ C) $(3, 8)$
D) $(0, 8)$ E) $(8, \infty)$

6.
$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2 - 25} & , x < 3 \\ 2x & , x \geq 3 \end{cases}$$

fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\mathbb{R} - \{-5, 5\}$ B) $\mathbb{R} - \{-5\}$ C) $\mathbb{R} - \{3\}$
D) $\mathbb{R} - \{-5, 3\}$ E) $\mathbb{R} - \{-5, 3, 5\}$

7. Aşağıda $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I. $y = |f(x)|$
II. $y = f(x - 3)$
III. $y = f(|x|)$

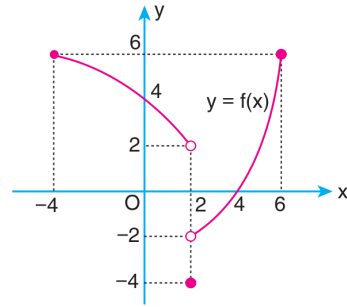
fonksiyonlarından hangileri gerçekte sayılarda sürekli-
dir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisinin sürekli olduğu aralık gerçekte sayılardır?

- A) $f(x) = \ln(x + 5)$ B) $f(x) = \frac{2}{x}$
C) $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x - 15}$ D) $f(x) = \frac{3}{2x^2 + 5x + 5}$
E) $f(x) = \frac{1}{x^2 - 10}$

9. Aşağıda dik koordinat düzleminde f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

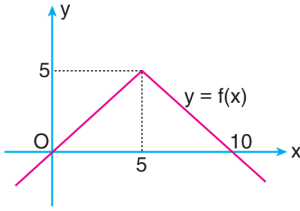


$f + g$ fonksiyonu $x = 2$ apsisli noktada sürekli olduğuna göre g fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)



1. $f(x)$ fonksiyonunun grafiğini çizelim.



Grafikte atlama ve kopma gözükmediğinden $f(x)$ fonksiyonu x 'in bütün gerçekte sayı değerlerinde sürekli.

Soru, grafik çizmeden çözülmeye çalışılırsa

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5^-} x = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow 5^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5^+} (10 - x) = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 5$$

$x = 5$ için $f(x)$ in değeri $f(5) = 10 - 5 = 5$ 'tir.

$x = 5$ değeri dışında kritik nokta olmadığından x 'in diğer değerlerinde de sürekli. $f(x)$ in sürekli olduğu herhangi bir x değeri yoktur. $f(x)$ tüm gerçekte sayılarda sürekli.

O hâlde I, II ve III doğrudur.

Cevap: E

2. $x = 2$ ve $x = 5$ değerleri haricinde kritik nokta olmadığından x 'in diğer değerlerinde $f(x)$ sürekli.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (x + 4) = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} x^2 = 4$$

$x = 2$ 'de $f(x)$ limitsiz olduğundan sürekli.

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5^-} x^2 = 25$$

$$\lim_{x \rightarrow 5^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5^+} 5x = 25$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = 25$$

$x = 5$ 'teki $f(x)$ in görüntüsü $f(5) = 25$ 'tir.

$x = 5$ 'te limit değeri ile $f(x)$ in görüntüsü eşit olduğundan $f(x)$ fonksiyonu $x = 5$ 'te sürekli.

O hâlde $f(x)$ fonksiyonu sadece $x = 2$ 'de sürekli. Yani $\mathbb{R} - \{2\}$ için sürekli.

O hâlde I ve III doğrudur.

Cevap: D

3. $f(x)$ fonksiyonu tüm gerçekte sayılarda sürekli olduğundan $x = -3$ ve $x = 2$ kritik değerlerinde de sürekli dolayısıyla limitli olmalıdır. Yani bu değerlerde soldan ve sağdan limitler birbirine eşit olmalıdır.

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow -3^-} (ax + b) = -3a + b \\ \lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow -3^+} (2x + 4) = -2 \end{aligned} \right\} -3a + b = -2$$

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^-} (2x + 4) = 8 \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} (x^2 + a) = 4 + a \end{aligned} \right\} 4 + a = 8$$

$$4 + a = 8$$

$$a = 4$$

$$\begin{aligned} -3a + b &= -2 \\ 4 &= -2 \end{aligned}$$

$$-12 + b = -2$$

$$b = 10 \text{ bulunur.}$$

Cevap: B

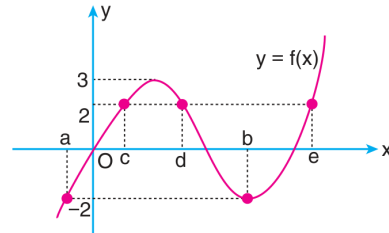
4. $g(x) = \frac{x+3}{|f(x)|-2}$

fonsiyonu paydasını sıfır yapan değerlerde tanımsız olduğu için sürekli olamaz.

$$|f(x)| - 2 = 0 \quad |f(x)| = 2 \text{ ve}$$

$$f(x) = 2$$

$$f(x) = -2$$



$f(x) = 2$ eşitliğini sağlayan x 'in c, d ve e değerleri ile $f(x) = -2$ eşitliğini sağlayan x 'in a ve b değerlerinde $g(x)$ fonksiyonu sürekli değildir. O hâlde $g(x)$ fonksiyonunun sürekli olmadığı 5 farklı x değeri vardır.

Cevap: D

5. $\log_a b$ ifadesinde;

$$a > 0,$$

$$b > 0,$$

$$a \neq 1 \text{ olmalıdır.}$$

Bu durumda $\log_3(x - 8)$ fonksiyonunda;

$$x - 8 > 0,$$

$$x > 8 \text{ olur.}$$

$f(x)$ in sürekli olduğu en geniş aralık $(8, \infty)$ olarak bulunur.

Cevap: E

6. • $x < 3$ için $f(x) = \frac{1}{x^2 - 25}$ tir. $f(x)$, paydasını 0 yapan x değerleri için tanımsızdır.
 $x^2 - 25 = 0 \Rightarrow x = 5$ veya $x = -5$ 'tir.
 $-5 < 3$ olduğundan $f(x)$, $x = -5$ için tanımsızdır. Tanımsız olduğu için sürekli değildir.

- $x = 3$ kritik nokta olduğundan

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{1}{x^2 - 25} = \frac{1}{9 - 25} = -\frac{1}{16}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} 2x = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) \text{ olduğundan } f(x) \text{'in } x = 3 \text{'te limiti yok-}$$

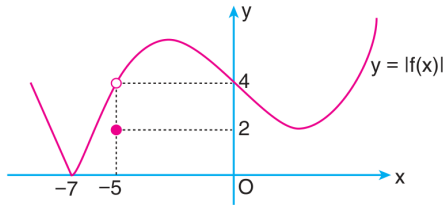
tur. $x = 3$ 'te limit olmadığından $f(x)$ fonksiyonu $x = 3$ 'te sürekli değildir.

$x = 3$ ve $x = -5$ değerlerinde $f(x)$ sürekli olmadığından $f(x)$ in sürekli olduğu en geniş aralık

$\mathbb{R} - \{-5, 3\}$ bulunur.

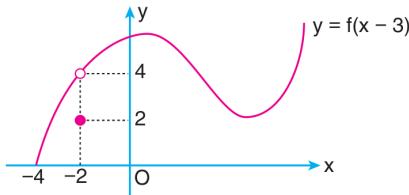
Cevap: D

7. I. $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinde x ekseninin altında kalan kısmın x eksenine göre simetrisi alınır.



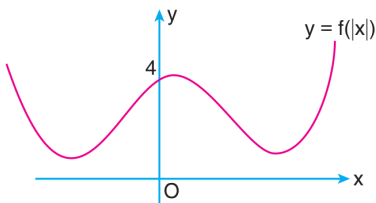
$x = -5$ te $y = |f(x)|$ fonksiyonunun sürekli olmadığı görülmektedir.

- II. $y = f(x)$ fonksiyonu 3 birim sağa ötelenir.



$x = -2$ de $y = f(x-3)$ fonksiyonunun sürekli olmadığı görülmektedir.

- III. x ekseninin sağında kalan kısmın aynısı x ekseninin sol tarafına kopyalanır.



$y = f(|x|)$ fonksiyonu tüm gerçekte sayılarda sürekli dir.

O hâlde yalnız III doğrudur.

Cevap: B

8. A) $x + 5 > 0$, $x > -5$

$f(x) = \ln(x + 5)$ fonksiyonu, tanım kümesi olan $(-5, \infty)$ nda sürekli dir.

- B) $f(x) = \frac{2}{x}$ fonksiyonu $x = 0$ için tanımsızdır.

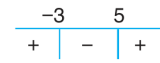
O hâlde

$f(x) = \frac{2}{x}$ fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş aralık

$\mathbb{R} - \{0\}$ dir.

- C) $x^2 - 2x - 15 \geq 0$

$f(x) = \sqrt{x^2 - 2x - 15}$ fonksiyonu



$(-\infty, -3] \cup [5, \infty)$ aralığında sürekli dir.

- D) $2x^2 + 5x + 5 = 0$

↓

$$\Delta = 5^2 - 4 \cdot 2 \cdot 5 = -15$$

$\Delta < 0$ olduğundan $2x^2 + 5x + 5$ sıfır olamaz, daima pozitif tir.

O hâlde $f(x)$ tüm gerçekte sayılarda sürekli dir.

- E) $f(x) = \frac{1}{x^2 - 10}$ fonksiyonu $x = \sqrt{10}$ ve

$x = -\sqrt{10}$ değeri için tanımsızdır.

O hâlde sürekli olduğu en geniş aralık

$\mathbb{R} - \{-\sqrt{10}, \sqrt{10}\}$ dur.

Cevap: D

9. $x = 2$ de $f + g$ 'de sürekli olduğundan

$x = 2$ de $f + g$ limitlidir. Yani $x = 2$ 'de $f + g$ 'nin sağdan ve soldan limitleri birbirine eşittir. Ayrıca $x = 2$ 'deki limit değeri fonksiyonun değerine eşittir.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (f + g)(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (f + g)(x) = (f + g)(2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (f(x) + g(x)) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (f(x) + g(x)) = f(2) + g(2)$$

$$-2 + \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 2 + \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = -4 + g(2)$$

E seçeneğinde

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 5, \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 1 \text{ ve } g(2) = 7$$

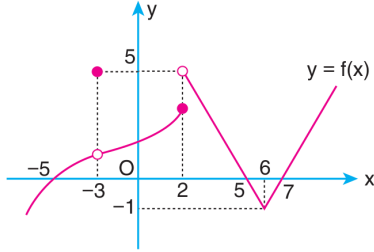
değerleri eşitlikleri sağlamaktadır.

$$\begin{array}{ccccccc} -2 + \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) & = & 2 + \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) & = & -4 + g(2) \\ \underline{\quad \quad \quad 5 \quad \quad \quad} & & \underline{\quad \quad \quad 1 \quad \quad \quad} & & \underline{\quad \quad \quad 7 \quad \quad \quad} \\ 3 & = & 3 & = & 3 \end{array}$$

Cevap: E



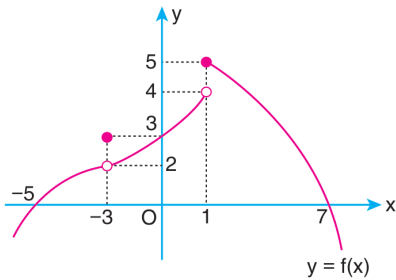
1. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre f fonksiyonunu süreksiz yapan kaç farklı x değeri vardır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

2. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre f fonksiyonu hangi x değerinde limitli olduğu hâlde süreksizdir?

- A) -5 B) -3 C) 0 D) 1 E) 7

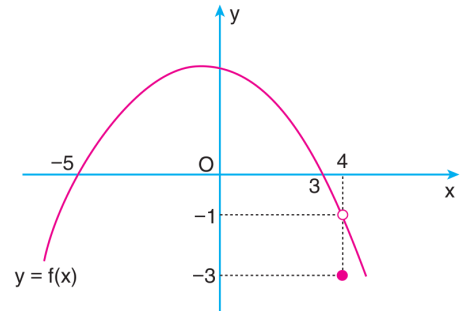
3. Gerçek sayılarda tanımlı bir fonksiyon ile ilgili;

- I. Fonksiyonun bir noktada limiti yoksa fonksiyon o noktada süreksizdir,
- II. Fonksiyonun bir noktada limiti varsa fonksiyon o noktada süreklidir,
- III. Fonksiyon bir noktada sürekli ise fonksiyon o noktada limitlidir

İfadelerinden hangisi ya da hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi gerçekte sayılarda süreklidir?

- A) $f(x + 5)$ B) $f(-3 - |x|)$ C) $f(x) + 8$
D) $f(-1 + |x|)$ E) $f(|x| + 2)$



5. $f(x) = \begin{cases} ax+2 & , x < 3 \\ x^2+2x & , x \geq 3 \end{cases}$

fonksiyonu gerçek sayılarda sürekli olduğuna göre a kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) $\frac{7}{2}$ D) $\frac{10}{3}$ E) $\frac{13}{3}$

6. $f(x) = \begin{cases} ax+b & , x < 2 \\ x^2-4 & , 2 \leq x < 5 \\ 2x+a+1 & , x \geq 5 \end{cases}$

fonksiyonu gerçek sayılarda sürekli olduğuna göre b kaçtır?

- A) -20 B) -10 C) -5 D) 5 E) 10

7. $f(x) = \sqrt{x+1}$
 $g(x) = |x-5|$
 $h(x) = \frac{2x+1}{x^2+4}$

fonksiyonlarından hangileri gerçek sayılarda sürekli-dir?

- A) Yalnız f(x) B) Yalnız h(x) C) f(x) ve g(x)
D) g(x) ve h(x) E) f(x) ve h(x)

8. $f(x) = \frac{2x+1}{x^2+6x+a}$

fonksiyonu gerçek sayılarda sürekli olduğuna göre a nın alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

9. $f(x) = \sqrt{9-x^2} + \frac{1}{x}$

fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş aralık aşağıda-kilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, \infty)$ B) $(-\infty, 0)$ C) $(-3, 0)$
D) $[-3, 3]$ E) $[-3, 0) \cup (0, 3]$

10. $f(x) = \begin{cases} \frac{ax}{2x} & , x < 0 \\ 2x+b & , x \geq 0 \end{cases}$

fonksiyonu $x = 0$ apsisli noktasında sürekli olduğuna göre

$$\frac{a+b}{a-b}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4



1. $f(x) = \begin{cases} ax+b, & x < 2 \\ 13, & x = 2 \\ 3x^2+a, & x > 2 \end{cases}$

fonksiyonu gerçek sayılarda sürekli olduğuna göre b kaçtır?

- A) 11 B) 9 C) 7 D) 5 E) 2

2. $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3-8}{x-2}, & x < 2 \\ ax+2, & x \geq 2 \end{cases}$

fonksiyonu $x = 2$ apsisli noktada sürekli olduğuna göre a kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. $f(x) = \sqrt{12-|x|}$

fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-12, 0]$ B) $[-12, 12]$ C) $[-6, 6]$
D) $[0, 12]$ E) $[12, \infty]$

4. $f(x) = \begin{cases} ax^2-4ax, & x \leq a \\ x-4, & x > a \end{cases}$

fonksiyonu gerçek sayılarda sürekli olduğuna göre a'nın alabileceği değerler çarpımı kaçtır?

- A) -8 B) -4 C) 1 D) 4 E) 8

5. $f(x) = \frac{x^2-4}{4+x^2} + |x-2| + \frac{3}{|3-x|} + x-3$

fonksiyonu kaç noktada sürekli değildir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6. $f(x) = \log_{(x-2)}(x^2-x+6)$

fonksiyonunun gerçek sayılarda sürekli olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, 2)$ B) $(-\infty, +\infty) - \{2\}$
C) $(2, +\infty) - \{3\}$ D) $(2, +\infty) - \{2\}$
E) $(-\infty, +\infty)$



7. $f(x) = \frac{3x^2 + 1}{\cos x - \frac{5}{4}}$

fonksiyonunun gerçek sayılarda sürekli olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\mathbb{R} - \left\{\frac{\pi}{2}\right\}$ B) $\mathbb{R} - \left\{\frac{5\pi}{4}\right\}$ C) $\mathbb{R} - \left\{\frac{5}{4}\right\}$
D) $[-1, 1]$ E) $(-\infty, +\infty)$

8. $f(x) = \frac{-3}{x^2 - (m-3)x + 1}$

fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için sürekli.

Buna göre m 'nin alabileceği değerler aşağıdaki aralıkların hangisinde yer alır?

- A) $[-1, -5)$ B) $(-\infty, 1]$ C) $(1, 5)$
D) $[1, 5]$ E) $[5, +\infty)$

9. m ve n sıfırdan farklı gerçek sayılardır.

$$f(x) = \frac{5}{x^2 + mx + n}$$

fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için sürekli.

Buna göre,

- I. $m < n$
II. $m < n^2$
III. $m^2 < 4n$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

10. I. f fonksiyonu $x = a$ apsisli noktada sürekli ise bu noktada tanımlıdır.
II. f fonksiyonu $x = a$ apsisli noktada tanımlı ise bu noktada limiti vardır.
III. f fonksiyonunun $x = a$ apsisli noktada limiti varsa bu noktada sürekli.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

11. $f(x) = \begin{cases} mx + m - 5, & x \leq m \\ 3x - m, & x > m \end{cases}$

fonksiyonu $x = m$ apsisli noktada sürekli.

Buna göre m 'nin alabileceği değerler çarpımı kaçtır?

- A) -5 B) -3 C) 0 D) 3 E) 5

12. $f(x) = \begin{cases} \frac{m-x^3}{x-2}, & x \neq 2 \\ x-n, & x = 2 \end{cases}$

fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için sürekli.

Buna göre $m + n$ toplamı kaçtır?

- A) 20 B) 21 C) 22 D) 23 E) 24



1. $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere gerçekte sayılarda tanımlı f fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} \frac{|1-x|}{x-1}, & x < 1 \\ -1, & x = 1 \\ \frac{|x-1|}{1-x}, & x > 1 \end{cases}$$

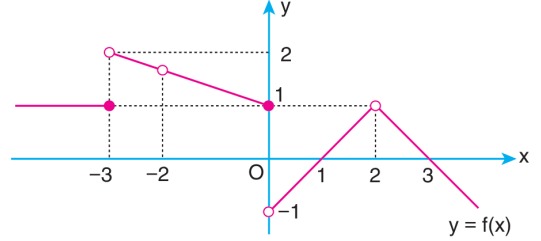
fonksiyonu ile ilgili,

- I. $x = 1$ için limiti vardır.
- II. $x = 1$ apsisli noktada süreklidir.
- III. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(1)$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve II E) I, II ve III

3. Aşağıda dik koordinat düzleminde uygun koşullarda tanımlı olan $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre hangi x değerleri için f fonksiyonu limiti olduğu hâlde sürekli değildir?

- A) -1 B) 0 C) -2 ve 2
D) -2 ve 3 E) -1, 1 ve 2

2. Aşağıda gerçekte sayılarda tanımlı f fonksiyonu verilmiştir.

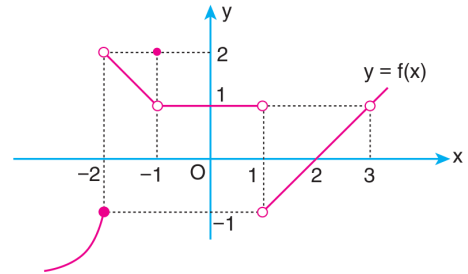
$$f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x < 3 \\ 3x-n, & x \geq 3 \end{cases}$$

f fonksiyonu $x = 3$ apsisli noktada süreklidir.

Buna göre n 'nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A) 18 B) 14 C) 0 D) -14 E) -18

4. Aşağıda dik koordinat düzleminde uygun koşullarda tanımlı olan $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

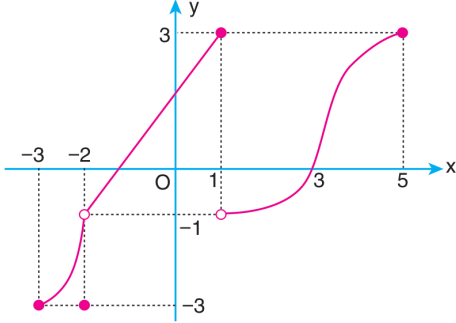


Buna göre $f(x)$ fonksiyonu kaç noktada limiti olduğu hâlde sürekli değildir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



5. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun $[-3, 5]$ ndaki grafiği verilmiştir.



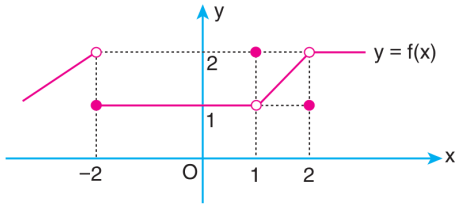
Buna göre $f(x)$ fonksiyonu için,

- I. $x = -2$ apsisli noktada sürekli.
- II. $x = 1$ apsisli noktada sürekli değildir.
- III. $x = 3$ apsisli noktada sürekli.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6. Aşağıda dik koordinat düzleminde gerçekte sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



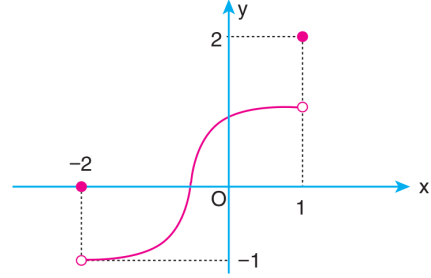
Buna göre $f(x)$ fonksiyonu için

- I. $[-2, 2]$ aralığında 1 tam sayı için limiti yoktur.
- II. $[-2, 2]$ aralığında 3 tam sayı için sürekli değildir.
- III. $x \in (1, 2)$ için azalandır.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

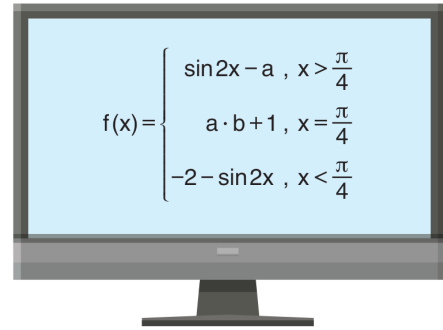
7. Aşağıda dik koordinat düzleminde $[-2, 1]$ nda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre f fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-2, 1]$ B) $(-2, 1)$ C) $[-2, 1)$
D) $[-2, 1]$ E) $\mathbb{R} - \{-2\}$

8. Bir bilgisayar mühendisi, geliştirdiği program üzerinde aşağıda verilen fonksiyonu tanımlamıştır.



Bilgisayar mühendisinin tanımladığı fonksiyon $x = \frac{\pi}{4}$ noktasında sürekli.

Buna göre a ve b gerçekte sayılar olmak üzere $a + b$ ifadesinin sonucu kaçtır?

- A) -3 B) -2 C) 1 D) 2 E) 3



1. • f, gerçık sayılarda tanımlı bir fonksiyondur.
• g, gerçık sayılarda sürekli bir fonksiyondur.

Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ vardır.
II. $\lim_{x \rightarrow 0} g(x)$ vardır.
III. $\lim_{x \rightarrow 1} (f(x) + g(x))$ vardır.

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. a, b ve c gerçık sayılardır.

$$f(x) = \begin{cases} ax + 8 & , x < -1 \\ bx + 2 & , -1 \leq x \leq 1 \\ cx - 2 & , x > 1 \end{cases}$$

fonksiyonu gerçık sayılarda sürekli olduğuna göre a – c farkı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. p: f, x = a da limitli bir fonksiyondur.
q: f, x = a da sürekli bir fonksiyondur.
r: f, x = a da tanımlı bir fonksiyondur.
önergeleri veriliyor.

Buna göre,

- I. $p \Rightarrow q$
II. $r \Rightarrow p$
III. $q \Rightarrow p$

önergelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4. $f(x) = \begin{cases} x^2 + 3x + 1 & , x < 3 \\ 3a - 2 & , x = 3 \\ bx + 4 & , x > 3 \end{cases}$

fonksiyonu $x \in \mathbb{R}$ için sürekli olduğuna göre a + b kaçtır?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

5. $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 2x}{x} & , x < 0 \\ 3x + a & , x = 0 \\ ax + b & , x > 0 \end{cases}$

fonksiyonu $x \in \mathbb{R}$ için sürekli olduğuna göre a – b farkı kaçtır?

- A) –2 B) –1 C) 0 D) 1 E) 2

6. a $\in \mathbb{R}$ olmak üzere \mathbb{R} 'de tanımlı f(x) fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} 4x + a + 1 & , x < 2 \\ 5x + 6 & , 2 \leq x \leq 3 \\ (x - a)^2 + 5 & , x > 3 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

f fonksiyonunun sürekli olmadığı sadece bir nokta olduğuna göre f(1) + f(4) ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 22 B) 26 C) 30 D) 34 E) 38



7. Gerçek sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} 5 - x^2, & x < 1 \\ ax + b, & 1 \leq x \leq 4 \\ (3 - x)^2, & x > 4 \end{cases}$$

fonksiyonu tüm gerçek sayılar için süreklidir.

Buna göre a - b farkının değeri kaçtır?

- A) -6 B) -5 C) -4 D) -3 E) -2

8. Gerçek sayılarda g fonksiyonu

$$g(x) = \begin{cases} 4x - m, & x \leq 2 \\ 3x - 1, & 2 < x \leq 4 \\ x + n, & x > 4 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor. g(x) fonksiyonu sadece x = 2 apsisli noktada sürekli değildir.

Buna göre m + n toplamı aşağıdakilerden hangisine eşit olamaz?

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 6

9. $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere gerçek sayılarda tanımlı f fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} x + m, & x < 3 \\ 2x - 1, & 3 \leq x < 4 \\ (x - m)^2 + n, & x \geq 4 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

f(x) fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir.

Buna göre f(m) - f(n) farkı kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

10. $m \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere gerçek sayılarda f fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 1, & x \leq m \\ 2x - 2, & m < x \leq n \\ 8, & x > n \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

f(x) fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir.

Buna göre m · n çarpımı kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 5 E) 10

11.
$$f(x) = \begin{cases} 2x + m, & x < 2 \\ n(x - 1) - m, & 2 \leq x < 3 \\ x^2 + m + 3, & x \geq 3 \end{cases}$$

fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir.

Buna göre m + n toplamı kaçtır?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

12.
$$f(x) = \begin{cases} \frac{|8 - 2x^2|}{x + 3}, & x \neq 3 \\ 12, & x = 3 \end{cases}$$

biçiminde tanımlı f fonksiyonu için,

I. $x = -3$ apsisli noktada süreklidir.

II. $x = 0$ apsisli noktada süreklidir.

III. $x = 3$ apsisli noktada süreklidir.

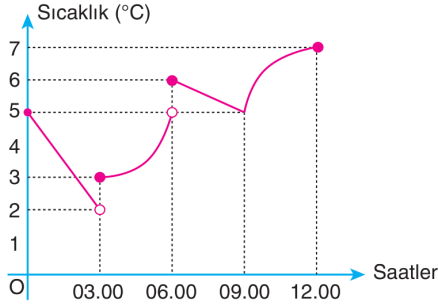
ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



1. Bir yerleşim biriminde $[0, 12]$ saat aralığında hava sıcaklığını gösteren grafik aşağıda verilmiştir.

Grafik: Hava Sıcaklığındaki Değişim



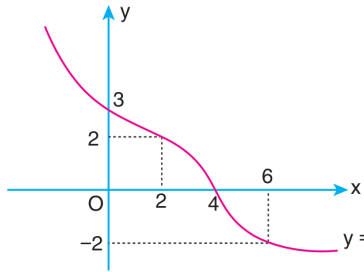
Hava sıcaklığı ile ilgili olarak saat 00.00'dan itibaren

- I. 179,9 dk. sonra hava sıcaklığı yaklaşık olarak 2°C 'tur.
- II. 6. saati çok az bir süre geçse hava sıcaklığı yaklaşık olarak 5°C 'tur.
- III. 11. saatin bitmesine çok az bir süre kala hava sıcaklığı yaklaşık olarak 7°C 'tur.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Gerçek sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıda dik koordinat düzleminde verilmiştir.



$y = g(x + 2)$ fonksiyonu $y = f(x)$ fonksiyonunun $x = 2$ doğrusuna göre simetriğidir.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (f \circ g)(x)$$

İfadesinin değeri kaçtır?

- A) -3 B) -2 C) 0 D) 2 E) 3

3. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları için $n > 0$ olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow m} f(x) = n + 2 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow m} g(x) = n + 1 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$\text{I. } \lim_{x \rightarrow m} [f(x) - g(x)] = 1$$

$$\text{II. } \lim_{x \rightarrow m} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{n+2}{n+1}$$

$$\text{III. } f(m) - g(m) = 1$$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. m ve n birer gerçekte sayı olmak üzere gerçekte sayılarda sürekli olan f ve g fonksiyonları

$$f(x) = \begin{cases} 3x + 3, & x \leq m \\ x + 1, & x > m \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} mx^2 + 2, & x \leq 5 \\ n - 5x, & x > 5 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre $n - m$ farkı kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 3

5. Gerçek sayılarda tanımlı f fonksiyonu için

$m < n < 0$ olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = m \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = n$$

eşitlikleri veriliyor.

$$\text{I. } f(3) < f(1)$$

$$\text{II. } \lim_{x \rightarrow 3} f(x) = f(3)$$

$$\text{III. } \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) < 0$$

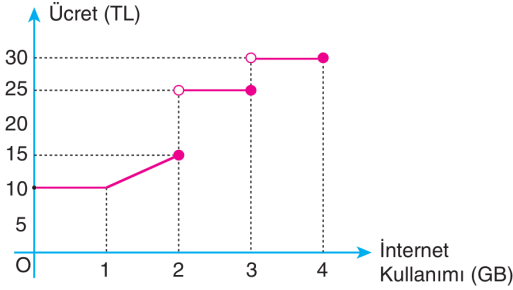
İfadelerinden hangisi ya da hangileri daima doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



6. Bir GSM operatörünün aylık 50 GB (Gigıbayt) internet kullanım ücreti sabit 300 TL olup paket bitişindeki internet kullanımının ücretlendirilmesini belirten $f(t)$ fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.

Grafik: İnternet Kullanım Ücreti



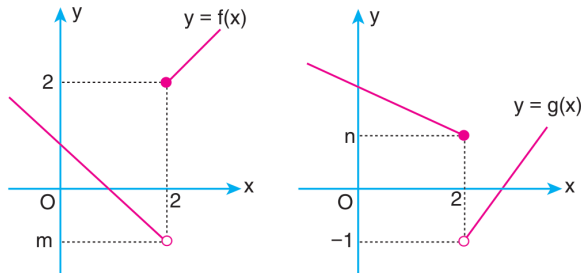
Buna göre

- $t \in (0, 1)$ aralığında t , artan değerler alırken ödenecek toplam ücret 310 TL'dir.
- $t \in (2, 3)$ aralığında t , azalan değerler alırken ödenecek toplam ücret 325 TL'dir.
- 1536 MB (Megabayt) için ödenecek toplam ücret 312,5 TL'dir.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur
(1 GB = 1024 MB)?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıdaki dik koordinat düzlemlerinde f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



$f + g$ fonksiyonu $x = 2$ apsisli noktada süreklidir.

Buna göre $m + n$ toplamı kaçtır?

- A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

8. $f(x) = \begin{cases} 2x - m, & x \leq 1 \\ x + n + 3, & x > 1 \end{cases}$

$g(x) = \begin{cases} x - n, & x \leq 1 \\ x - m, & x > 1 \end{cases}$

fonksiyonları veriliyor. f fonksiyonu ve $(f+g)$ fonksiyonu $x = 1$ apsisli noktada süreklidir.

Buna göre $m \cdot n$ çarpımı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

9. $f(x) = \begin{cases} x^2 - m, & x < 2 \\ 2x + n - 2, & x \geq 2 \end{cases}$

$g(x) = \begin{cases} x^3 + n, & x \leq 2 \\ m - x, & x > 2 \end{cases}$

fonksiyonları veriliyor. f fonksiyonu ve $(f \cdot g)$ fonksiyonu $x = 2$ apsisli noktada süreklidir.

Buna göre $m - n$ farkı kaçtır?

- A) -10 B) -2 C) 0 D) 10 E) 12

10. $f(x) = \begin{cases} 6 - x, & x < 2 \\ \frac{|x^2 - 4|}{x - 2}, & x \geq 2 \end{cases}$

fonksiyonu veriliyor.

$f - g$ fonksiyonunun $x = 2$ apsisli noktasında limiti vardır.

Buna göre $g(x)$ fonksiyonu,

I. $g(x) = \begin{cases} -x, & x < 2 \\ \frac{|x-2|}{2-x}, & x \geq 2 \end{cases}$

II. $g(x) = \begin{cases} x - 1, & x \leq 2 \\ \frac{|x-2|}{x-2}, & x > 2 \end{cases}$

III. $g(x) = \begin{cases} \frac{1}{x-1}, & x < 2 \\ |x-1|, & x \geq 2 \end{cases}$

fonksiyonlarından hangisi yada hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



1. Gerçek sayılarda $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları

$$f(x) = \begin{cases} x+2, & x < 5 \\ x-2, & x \geq 5 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} 3x-1, & x < 3 \\ x+1, & x \geq 3 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 5^+} (g \circ f)(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

2. Gerçek sayılarda tanımlı $f(x)$ fonksiyonunun $\forall x \in \mathbb{R}$ için limiti vardır. $f(x)$ tek fonksiyon olduğuna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow -2^-} [-f(x-1)]$

II. $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x+5)$

III. $\lim_{x \rightarrow 0} f(3-x)$

IV. $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x-6)$

ifadelerinden hangilerinin değeri eşittir?

- A) II ve III B) III ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, III ve IV

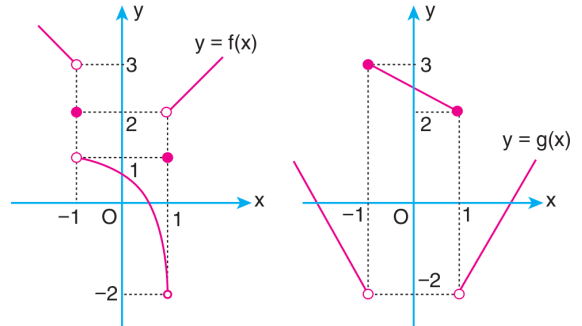
3. Bir kimyacı, yaptığı deney sırasında ısı alışverişinin gerçekleştiği ortamın sıcaklığının sabitleneceği yaklaşık değeri derece cinsinden tahmin etmek istemiştir. Bunun için matematiksel hesaplamalar yapmış ve son olarak aşağıda verilen ifadeyi elde etmiştir.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2} - \sqrt{1 + \cos x}}{\sin^2 x}$$

Kimyacının elde ettiği ifadeye göre deney yaptığı ortamın sıcaklığı yaklaşık olarak kaç dereceye sabitlenir?

- A) $\frac{\sqrt{2}}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $4\sqrt{2}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

4. Aşağıda dik koordinat düzlemlerinde gerçekte sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow -1} (f-g)(x)$ vardır.

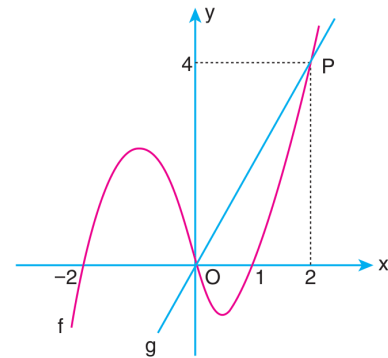
II. $\lim_{x \rightarrow 0} (f+g)(x)$ vardır.

III. $\lim_{x \rightarrow 1} (f \cdot g)(x)$ vardır.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıda üçüncü dereceden f polinom fonksiyonu ile g doğrusal fonksiyonunun grafikleri verilmiştir.



f ve g fonksiyonlarının grafikleri orijinde ve $P(2, 4)$ noktasında kesişmektedir.

Grafikte verilenlere göre

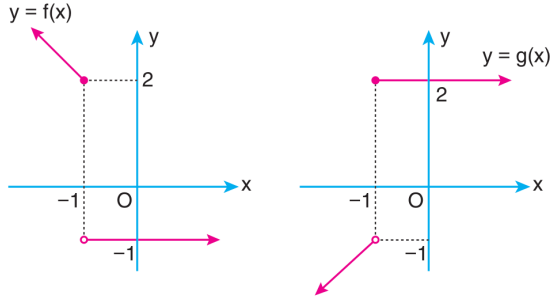
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{g(x)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 1 C) 0 D) $-\frac{1}{4}$ E) $-\frac{1}{2}$



6. Aşağıda dik koordinat düzlemlerinde $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



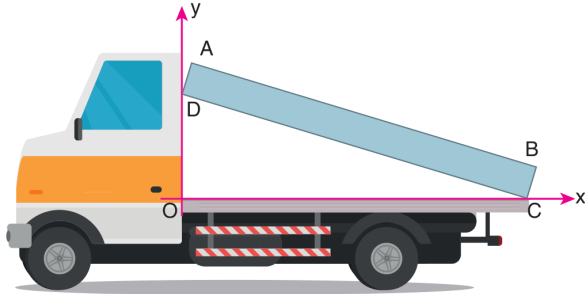
Grafiklere göre,

- I. $f(x) + g(x)$
- II. $g(x) - f(x)$
- III. $\frac{g(x)}{f(x)}$

fonksiyonlarından hangisinin ya da hangilerinin $x = -1$ apsisli noktada limiti vardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıda bir kamyonu sabitlenmiş asansörlü taşımada kullanılan ABCD dikdörtgeni şeklindeki merdivenin duruşu koordinat düzleminde gösterilmiştir. CD doğrusu x eksenini $C(6, 0)$ ve y eksenini $D(0, \frac{5}{2})$ noktasında kesmektedir.



Merdiven C köşesi x eksenini, D köşesi ise y eksenini üzerinde kalacak şekilde hareket etmektedir.

x : C köşesinin orijine uzaklığı

$f(x)$: D köşesinin orijine uzaklığı olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{5}{2})^+} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $2\sqrt{10}$ B) 6 C) $4\sqrt{2}$ D) $\sqrt{30}$ E) 5

8. $f(x) = \begin{cases} 3\cos x, & x \neq 0 \\ x+3, & x = 0 \end{cases}$

$$g(x) = \begin{cases} 5^x, & x < 0 \\ x+1, & x \geq 0 \end{cases}$$

fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,

- I. $f + g$
- II. $f \cdot g$
- III. $\frac{f}{g}$

fonksiyonlarından hangisi ya da hangileri $x = 0$ apsisli noktada süreklidir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları

$$f(x) = \begin{cases} 3, & x \leq 5 \\ -4, & x > 5 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} -5, & x \leq 3 \\ 9, & x > 3 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$$h(x) = m \cdot f(x+n) + g(x-n)$$

fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir.

Buna göre $m + n$ toplamı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

10. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları

$$f(x) = \begin{cases} 5, & x \leq 2 \\ 17, & x > 2 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} -2, & x \leq 3 \\ 2, & x > 3 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$$m \in \mathbb{R} \text{ olmak üzere } t(x) = f(x-1) + m \cdot g(x)$$

fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir.

Buna göre m kaçtır?

- A) -3 B) -2 C) -1 D) 0 E) 1



1. Gerçek sayılarda tanımlı f fonksiyonu her x için

$$f(-x) = f(x)$$

eşitliğini sağlamaktadır.

Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$ ise $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 4$ 'tür.

II. $\lim_{x \rightarrow 3} (|f(x)| + f(x))$ vardır.

III. $\lim_{x \rightarrow 1} (|f(x)| - f(x))$ vardır.

İfadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Gerçek sayılarda tanımlı $g(x)$ fonksiyonu için $\frac{3}{2} \leq g(x) \leq 4$ eşitsizliği verilmiştir.

Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow 2} g(x)$ vardır.

II. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{g(x)}{x}$ vardır.

III. $\lim_{x \rightarrow 3} ||g(x)| - g(x)|$ vardır.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Bir fabrikada üretilen araç lastiklerinin metre türünden duruş mesafelerini ifade eden $f(t)$ fonksiyonu t , km/sa. türünden hızı göstermek üzere $f(t) = \sqrt{\frac{(t+2)^2}{16}} - 1$ şeklinde tanımlanıyor.

$$f(t) = \sqrt{\frac{(t+2)^2}{16}} - 1$$

Buna göre

$$\lim_{t \rightarrow p} f(t) = 0$$

olması için p yerine,

- I. 2^-
II. 2^+
III. 2

İfadelerinden hangisi ya da hangileri yazılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları için aşağıdakiler bilinmektedir.

- $f(x)$ fonksiyonunun grafiği orijine göre simetrik.
- $g(x)$ fonksiyonunun grafiği y eksenine göre simetrik.
- $\lim_{x \rightarrow 3} (g - f)(x) = 5$
- $\lim_{x \rightarrow -3} (g + 2f)(x) = 2$

Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow -3} (f \cdot g)(x)$$

İfadesinin değeri kaçtır?

- A) -24 B) -12 C) 0 D) 12 E) 24

5. $m \in \mathbb{R}$ ve $n \in \mathbb{R}$ olmak üzere

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = m \text{ ve}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = n \text{ eşitlikleri veriliyor.}$$

Buna göre,

I. $\lim_{x \rightarrow 2} [m \cdot f(x)] = m^2$

II. $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x) - g(x)] = m - n$

III. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x)}{f(x)} = \frac{n}{m}$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. $m \in \mathbb{R} - \{0\}$ olmak üzere gerçekte sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları için

$$\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5} g(x) = m$$

olduğuna göre,

I. $\frac{g(5)}{f(5)} = 1$

II. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$

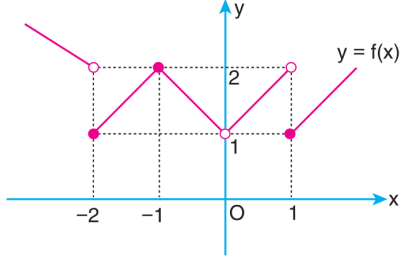
III. $\lim_{x \rightarrow 5} [2f(x) + 3g(x)] = \lim_{x \rightarrow 5} [f(x) + 4g(x)]$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri her zaman doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



7. Aşağıda dik koordinat düzleminde uygun koşullarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



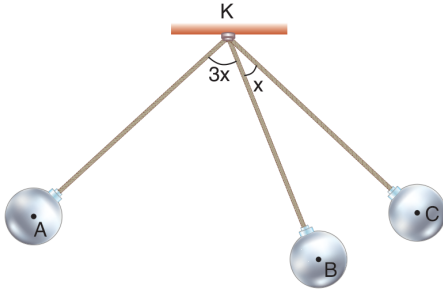
Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow -2^+} (f \circ f)(x) = 1$
- II. $\lim_{x \rightarrow 0^+} (f \circ f)(x) = 1$
- III. $\lim_{x \rightarrow 1^+} (f \circ f)(x) = 1$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıda bir sarkaç verilmiştir.



Sarkaç hareket ettiğinde oluşan görüntülerden üçü şekildedir.

- A, B ve C noktaları daire şeklindeki sarkacın merkezleridir.
- $m(\widehat{AKB}) = 3x$
- $m(\widehat{BKC}) = x$

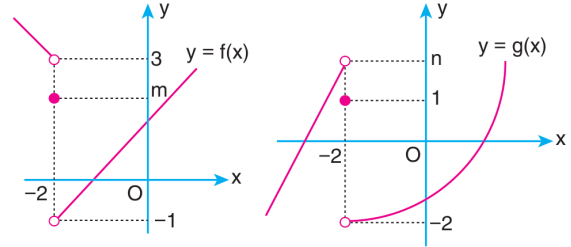
olduğuna göre

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|AB|}{|BC|}$$

İfadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 4

9. Aşağıda dik koordinat düzlemlerinde f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

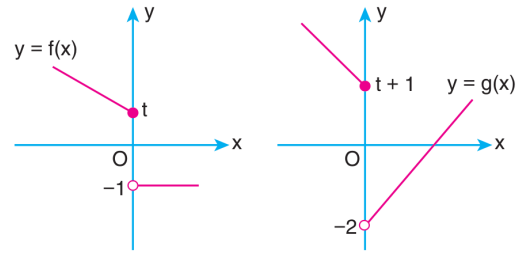


$f - g$ fonksiyonu $x = -2$ apsisli noktada süreklidir.

Buna göre $m \cdot n$ çarpımı kaçtır?

- A) 8 B) 4 C) 2 D) 1 E) 0

10. Aşağıda dik koordinat düzlemlerinde f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

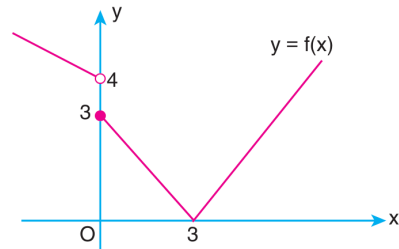


$(2f - g)(x)$ fonksiyonu $x = 0$ apsisli noktada süreklidir.

Buna göre t kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) 2 E) 3

11. Aşağıda dik koordinat düzleminde gerçekte sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

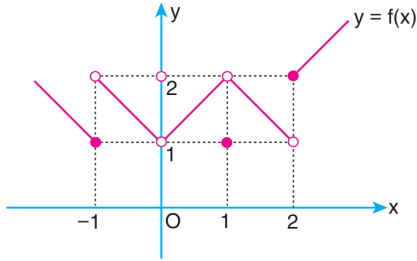


Buna göre aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir?

- A) $f(x)$ B) $f(x - 1)$ C) $|f(x)|$
D) $f(|x|)$ E) $f(-|x|)$



1. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



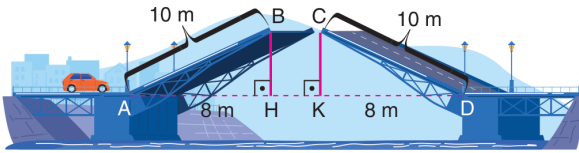
Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 0^+} (f \circ f)(x) = 2$
 II. $\lim_{x \rightarrow 2^+} (f \circ f)(x) = 2$
 III. $\lim_{x \rightarrow 1^+} (f \circ f \circ f)(x) = 2$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki görselde yer alan açılır kapanır köprü iki eş parçadan oluşmaktadır. Köprü'nün altından gemi geçeceği zaman köprü'nün sol kısmı A noktası etrafında pozitif yönde, sağ kısmı ise D noktası etrafında negatif yönde yere dik olana kadar açılmaktadır.



A, H, K ve D noktaları doğrusaldır.

$[BH] \perp [AD]$ ve $[CK] \perp [AD]$ dir.

$|AB| = |CD| = 10$ m, $|AH| = |KD| = 8$ m'dir.

Köprü açılırken H ve K noktaları sırasıyla A ve D noktalarına her 1 dakikada 1 m yaklaşmaktadır.

B ve C noktalarının x dakika sonunda $[AD]$ seviyesine göre yüksekliklerini veren fonksiyon $f(x)$ olarak tanımlanıyor.

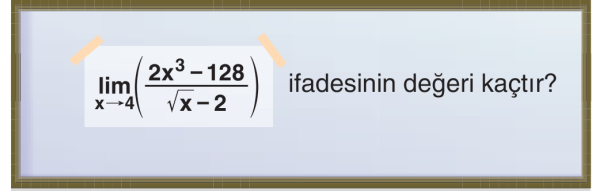
Buna göre

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x}$$

İfadesinin değeri kaçtır?

- A) $2\sqrt{3}$ B) 4 C) $3\sqrt{2}$ D) $2\sqrt{6}$ E) $4\sqrt{2}$

3. Bir okulun matematik kulübü her hafta okul panosuna o hafta işlenen konularla ilgili soruların olduğu kâğıtlar asmaktadır. Panoya asılan sorulardan biri aşağıdaki gibidir.



Buna göre panodaki sorunun cevabı kaçtır?

- A) 192 B) 384 C) 576 D) 768 E) 864

4. $m \in \mathbb{R}$ ve $n \in \mathbb{R}$ olmak üzere $3m - n = 6$ eşitliği veriliyor.

Buna göre,

- I. m artarak 3 olurken n artarak 3 olur.
 II. m azalarak 1 olurken n azalarak -3 olur.
 III. n artarak 6 olurken m artarak 4 olur.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

5. Gerçek sayılarda tanımlı f, g ve h fonksiyonları aşağıda verilmiştir.

- $f(x) = x^2 - 1$
- $g(x) = x + 4$
- $h(x) = x^2 + 3$

Buna göre $c \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

- I. $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) + g(x)]$
 II. $\lim_{x \rightarrow c} [\log f(x)]$
 III. $\lim_{x \rightarrow c} \frac{g(x)}{h(x)}$

İfadelerinden hangisinin ya da hangilerinin değeri bir gerçekte sayıya eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve III E) II ve III



6. Gerçek sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonları için $f \cdot g$ fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir.

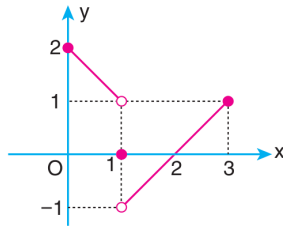
Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x) \cdot g(x)] = f(2) \cdot g(2)$
 II. $f(x)$ fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir.
 III. $(2f - 3g)(x)$ fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

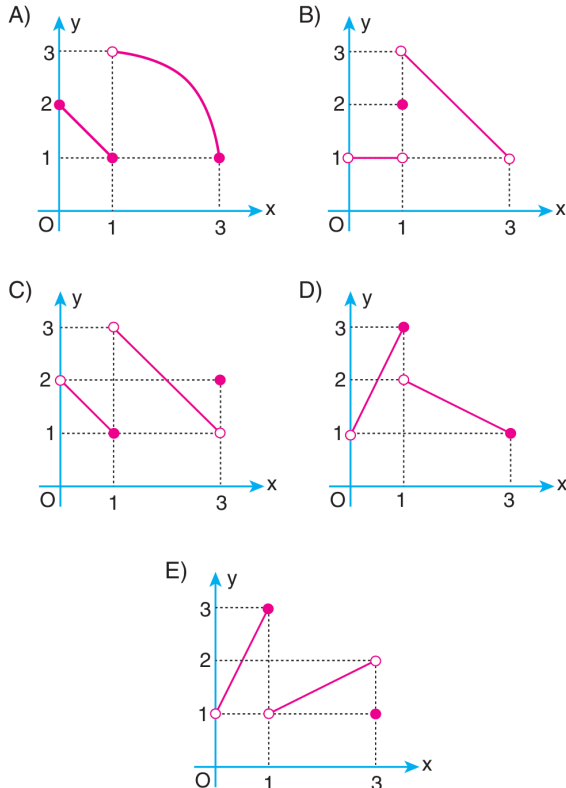
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I ve III

7. Aşağıda dik koordinat düzleminde uygun aralıkta tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

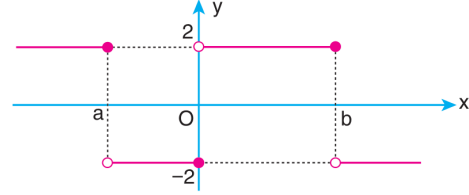


$(f + g)(x)$ fonksiyonu $x = 1$ apsisli noktada süreklidir.

Buna göre $g(x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



8. Aşağıda dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



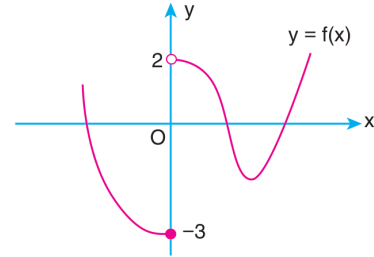
Buna göre f fonksiyonu ile ilgili,

- I. $|f(x)|$ fonksiyonu $x = a$ apsisli noktada süreklidir.
 II. $f(x)$ fonksiyonunun sürekli olmadığı sadece 1 nokta vardır.
 III. $f(|x|)$ fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I ve III

9. Aşağıda dik koordinat düzleminde gerçekte sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi $\forall x \in \mathbb{R}$ için süreklidir?

- A) $f(x) - 5$ B) $f(x - 5)$ C) $|f(x)|$
 D) $f(|x|)$ E) $f(-|x|)$

10. 2'den büyük gerçekte sayılarda bir f fonksiyonu $f(x) = 2 \cdot \ln(x^2 - 4) + \ln(x^3 - 8) - 3 \cdot \ln(x - 2)$ biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} e^{f(x)}$$

İfadesinin değeri kaçtır?

- A) 168 B) 180 C) 192 D) 208 E) 224



CEVAP ANAHTARI

LİMİTİN TANIMI

TEST 1

1. E	2. D	3. A	4. C	5. E	6. E	7. E	8. C
------	------	------	------	------	------	------	------

TEST 2

1. E	2. D	3. C	4. A	5. C	6. A	7. A	8. B	9. D	10. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

TEST 3

1. A	2. E	3. C	4. D	5. D	6. B	7. D	8. D
------	------	------	------	------	------	------	------

LİMİT

Limit ile İlgili Özellikler

TEST 1

1. A	2. E	3. A	4. B	5. D	6. E	7. B	8. B	9. D	10. C	11. A	12. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 2

1. E	2. A	3. B	4. A	5. C	6. E	7. C	8. D	9. C	10. A	11. E	12. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 3

1. A	2. E	3. A	4. A	5. D	6. C	7. B	8. D	9. E	10. B
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

TEST 4

1. B	2. D	3. A	4. E	5. A	6. C	7. A	8. C	9. E	10. C	11. E	12. A
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

Bileşke Fonksiyonların Limiti

TEST 1

1. A	2. D	3. B	4. D	5. B	6. C	7. D	8. B	9. A	10. B	11. A	12. E
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 2

1. D	2. E	3. C	4. B	5. B	6. D	7. D	8. E	9. E
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Parçalı Fonksiyonların Limiti

TEST 1

1. B	2. C	3. B	4. D	5. A	6. E	7. D	8. B	9. A	10. D	11. A	12. C
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 2

1. C	2. B	3. C	4. A	5. B	6. E	7. C	8. B	9. D	10. C	11. E	12. B
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

Mutlak Değerli Fonksiyonların Limiti

TEST 1

1. C	2. B	3. A	4. E	5. C	6. A	7. E	8. D	9. B	10. E	11. A	12. C
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 2

1. B	2. E	3. D	4. E	5. A	6. E	7. D	8. A	9. E	10. D	11. C	12. B
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

Trigonometrik Fonksiyonların Limiti

TEST 1

1. D	2. C	3. C	4. E	5. C	6. D	7. A	8. D	9. B	10. B	11. C	12. E
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 2

1. E	2. D	3. A	4. A	5. C	6. E	7. A	8. D	9. B	10. A	11. D	12. E
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 3

1. E	2. A	3. B	4. B	5. D	6. D	7. C	8. C	9. B	10. D	11. E	12. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

$\frac{0}{0}$ BELİRSİZLİĞİ

TEST 1

1. C	2. E	3. D	4. A	5. A	6. B	7. B	8. C	9. B	10. E	11. C	12. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 2

1. E	2. A	3. C	4. C	5. D	6. B	7. A	8. A	9. B	10. E	11. C	12. A
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 3

1. B	2. C	3. A	4. D	5. D	6. A	7. E	8. E	9. D	10. B	11. B	12. E
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 4

1. D	2. C	3. A	4. A	5. E	6. A	7. B	8. B	9. E	10. C	11. C	12. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 5

1. B	2. D	3. C	4. E	5. C	6. D	7. A	8. B	9. D	10. D	11. A	12. E
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

SONSUZDA LİMİT İŞLEMİ

TEST 1

1. C	2. C	3. B	4. C	5. B	6. A	7. C	8. A	9. B	10. D	11. E	12. B
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

SÜREKLİLİK

TEST 1

1. C	2. B	3. C	4. B	5. E	6. A	7. D	8. E	9. E	10. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

TEST 2

1. A	2. E	3. B	4. B	5. A	6. C	7. E	8. C	9. C	10. A	11. A	12. C
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

TEST 3

1. E	2. A	3. C	4. B	5. E	6. D	7. B	8. E
------	------	------	------	------	------	------	------

TEST 4

1. A	2. B	3. C	4. E	5. C	6. D	7. A	8. A	9. B	10. D	11. C	12. B
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

LİMİT VE SÜREKLİLİK

Endemik Test 1

1. C	2. E	3. B	4. E	5. C	6. E	7. C	8. A	9. D	10. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Endemik Test 2

1. A	2. C	3. A	4. D	5. E	6. A	7. B	8. E	9. B	10. A
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Endemik Test 3

1. A	2. C	3. B	4. A	5. C	6. E	7. E	8. D	9. B	10. C	11. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

Endemik Test 4

1. E	2. B	3. B	4. E	5. D	6. A	7. B	8. A	9. E	10. C
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------